

S. 804. B.





HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCLIII.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique,
pour la même Année,
Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLVII.





T A B L E

P O U R

L E S M É M O I R E S.

O BSERVATIONS anatomiques sur la structure de la Vessie. Par M. LIEUTAUD.	Page 1
Observation de la conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, arrivée le 31 Octobre 1751, faite à l'Observatoire royal de Paris; avec des remarques sur les deux Conjonctions éclip- tiques de cette Planète avec le Soleil, qui doivent arriver en 1761 & 1769. Par M. LE GENTIL.	27
Histoire des maladies épidémiques de 1753, observées à Paris, en même temps que les différentes températures de l'air. Par M. MALOUIN.	35
Observation du passage de Mercure sur le Soleil, faite à l'Ob- servatoire royal, le 6 Mai au matin. Par M. CASSINI DE THURY.	59
Mémoire sur les Pondingues. Par M. GUETTARD.	63
Second Mémoire sur la parallaxe de la Lune, contenant le résultat des Observations faites par ordre du Roi à Berlin, depuis le mois de Mars jusqu'au mois d'Août 1752, & comparées à celles du cap de Bonne-espérance. Par M. LE FRANÇOIS DE LA LANDE.	97
Observations physiques sur les Eaux thermales de Vichy. Par M. DE LASÈNE.	106
Observations du passage de Mercure sur le disque du Soleil, le 6 Mai 1753 au matin, faites en présence du Roi. Par M. LE MONNIER le Fils.	134

T A B L E.

<i>Mémoire sur les Poudingues. Seconde partie. Par M. GUETTARD.</i>	139
<i>Observations de Mercure sur le Soleil, faite le 6 Mai 1753. Par M. BOUGUER.</i>	193
<i>Mémoire sur le Sel fédatif. Par M. BOURDELIN.</i>	201
<i>Mémoire sur le diamètre apparent de Mercure, & sur le temps qu'il emploie à entrer & à sortir du disque du Soleil dans les Conjonctions inférieures éclipitiques Par M. DE L'ISLE.</i>	243
<i>Expériences sur l'évaporation de la Glace. Par M. BARON.</i>	250
<i>Observation de la Conjonction éclipitique de Mercure avec le Soleil, arrivée le 6 Mai 1753 au matin, faite à l'Observatoire royal; avec des Recherches sur l'Inclinaison vraie de l'orbite de cette Planète, par rapport au plan de l'Écliptique. Par M. LE GENTIL.</i>	269
<i>Recherches sur les organes de la voix des Quadrupèdes, & de celle des Oiseaux. Par M. HÉRISSANT.</i>	279
<i>Analyse chymique du Bisuuth, de laquelle il résulte une analogie entre le plomb & ce sémi-métal. Premier Mémoire. Par M. GEOFFROY le Fils.</i>	296
<i>Recherches sur la théorie de Mercure. Par M. DE THURY.</i>	313
<i>Sur le cours du Sang dans le foie du Fœtus humain. Premier Mémoire. Par M. BERTIN.</i>	323
<i>Observation de l'éclipse de Vénus par la Lune, faite à l'Observatoire le 27 Juillet au matin. Par M. DE THURY.</i>	366
<i>Mémoire sur plusieurs morceaux d'Histoire Naturelle, tirés du Cabinet de S. A. S. M. le duc d'Orléans. Par M. GUETTARD.</i>	369
<i>Observation de l'éclipse de Vénus par la Lune, faite à l'Observatoire, le 27 Juillet au matin. Par M. LE GENTIL.</i>	401
<i>Histoire du Ver-lion. Par M. DE REAUMUR.</i>	402



T A B L E

P O U R

L' H I S T O I R E.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

<i>SUR l'Électricité.</i>	Page 6
<i>Sur les Dilatations de l'Air dans l'atmosphère.</i>	39
<i>Sur les Pierres appelées Poudingues.</i>	49
<i>Sur le Ver-lion.</i>	58
<i>Sur plusieurs morceaux d'Histoire Naturelle, tirés du Cabinet de S. A. S. M.^{gr} le duc d'Orléans.</i>	63
<i>Sur une nouvelle Construction de Canons.</i>	70
<i>Observations de Physique générale.</i>	72

A N A T O M I E.

<i>Sur la Structure de la Vessie.</i>	99
<i>Sur les Organes de la Voix des Quadrupèdes & des Oiseaux.</i>	107
<i>Sur un amollissement d'Os extraordinaire.</i>	114
<i>Sur le cours du Sang dans le foie du Fœtus humain.</i>	117
<i>Observations Anatomiques.</i>	128

1753. * ij

T A B L E.

C H Y M I E.

<i>Sur les Eaux thermales de Vichy.</i>	167
<i>Sur le Sel sédatif.</i>	178
<i>Sur le Bismuth.</i>	190
<i>Sur l'évaporation de la Glace.</i>	194

B O T A N I Q U E. 215

A S T R O N O M I E.

<i>Sur quelques conjonctions écliptiques de Vénus & du Soleil.</i>	222
<i>Sur la parallaxe de la Lune.</i>	225
<i>Sur la conjonction écliptique de Mercure & du Soleil, du 6 Mai 1753.</i>	228
<i>Sur l'anticipation du lever de la planète de Vénus.</i>	240

G É O G R A P H I E. 259

H Y D R O G R A P H I E. 272

H Y D R A U L I Q U E. 289

M É C H A N I Q U E. 301

<i>Machines ou Inventions approuvées par l'Académie en 1753.</i>	301
<i>Éloge de M. Sloane,</i>	305.



T A B L E.

<i>Observation du passage de Mercure sur le disque du Soleil, le 6 Mai 1753 au matin. Par M. PINGRÉ.</i>	420
<i>Comparaison raisonnée des plus célèbres phénomènes de l'Électricité, tendant à faire voir que ceux qui nous sont connus jusqu'à présent, peuvent se rapporter à un petit nombre de faits qui sont comme les sources de tous les autres. Par M. l'Abbé NOLLET.</i>	429
<i>Mémoire sur l'Électricité, où l'on montre par une suite d'expériences, qu'il y a deux espèces d'Électricités, l'une produite par la condensation du fluide électrique, & l'autre par sa raréfaction; & qu'elles ont chacune des phénomènes particuliers qui les caractérisent parfaitement. Par M. LE ROY.</i>	447
<i>Examen de deux questions concernant l'Électricité, pour servir de suite au Mémoire intitulé, Comparaison raisonnée des plus célèbres Phénomènes de l'Électricité, &c. Par M. l'Abbé NOLLET.</i>	475
<i>Sur les dilatations de l'Air dans l'atmosphère. Par M. BOUGUER.</i>	515
<i>Observation de l'Éclipse de Soleil, faite à Thury le 26 Octobre 1753. Par M. MARALDI.</i>	539
<i>Description anatomique de l'état dans lequel se sont trouvés les Os ramollis d'une Femme. Par M. MORAND.</i>	541
<i>Observations Botanico-météorologiques faites au château de Denainvilliers proche Pluviers en Gâtinois, pendant l'année 1752. Par M. DU HAMEL.</i>	552
<i>Observation de la conjonction de l'Étoile β du Capricorne avec la Lune, faite au château royal de Vincennes. Par M. LE GENTIL.</i>	582
<i>Observations de l'occultation de l'Étoile ϵ du Taureau & de l'occultation de Vénus par la Lune, faites à l'Observatoire royal en 1753. Par M. MARALDI.</i>	584
<i>Parallèle des Fleuves des quatre parties du Monde, pour servir</i>	

T A B L E.

*à déterminer les hauteurs des montagnes du Globe physique
de la Terre, qui s'exécute en relief au dôme du Luxembourg.*

Par M. BUACHE. 586

*Observations météorologiques faites à l'Observatoire royal pen-
dant l'année 1753.* Par M. DE FOUCHY. 589

Second Mémoire sur le Verd de gris. Par M. MONTET, de
la Société Royale de Montpellier. 591

Fautes à corriger dans l'Histoire.

Page 118, ligne pénultième, allât, lisez alloit.

*Page 171, ligne 3, & par les vaisseaux, lisez & les vaisseaux.
ligne 4, on ne rencontre cependant, ôtez cependant.*

*Page 174, ligne 31, se dépoie aussi promptement, lisez se dé-
poie très-promptement.*

*Page 243, ligne 28, & Page 252, ligne 5, l'aire de vent,
lisez l'air de vent.*

Fautes à corriger dans les Mémoires.

*Page 294, ligne 7, B; le cartilage thyroïde; lisez B, l'endroit
où le cartilage thyroïde est recouvert intérieure-
ment par la partie tendineuse A.*

Ibid. pl. IV, ligne première, d'un canard, lisez d'une oie.

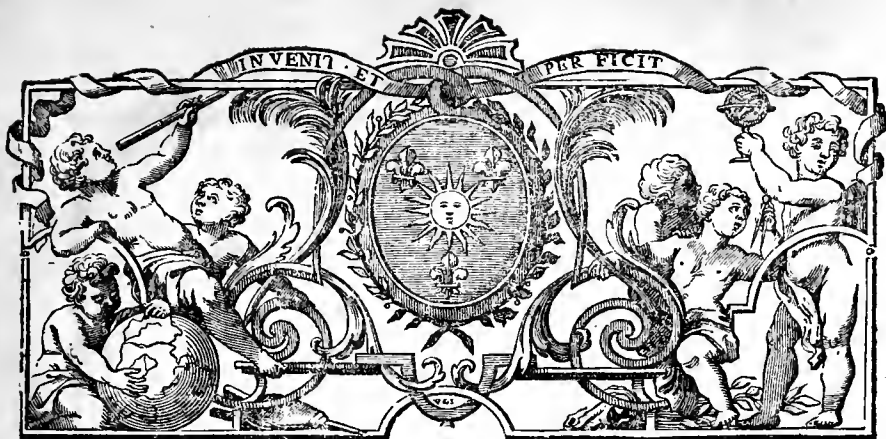
Page 295, ligne première, d'un canard, lisez d'une oie.

Ibid. planche VI, ligne première, un canard, lisez une oie.

*Ibid. ligne 3, A, membrane plus ou moins solide; lisez moitié
de la membrane plus ou moins solide.*

*Page 299, lignes 29, 30 & 31, & Page 300, ligne 2, verd,
lisez verre.*





HISTOIRE

DE

L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année M. DCCLIII.



ORSQUE l'Académie Royale des Sciences reçut une nouvelle forme par le Règlement de 1699, un de ses premiers soins fut d'engager les Savans les plus distingués qui se trouvoient alors répandus dans les différentes parties du Monde & dans les différentes provinces du Royaume, à prendre part à ses travaux; mais comme le petit nombre d'Associés-Etrangers prescrit par le Règlement ne permettoit pas d'y recevoir tous ceux dont la correspondance pouvoit être utile hors du Royaume, & que le même Règlement n'admettoit aucun de ceux qui avoient leur résidence actuelle dans les provinces, l'Académie crut devoir comprendre les uns &

Hist. 1753.

. A

les autres sous un titre qui, sans les mettre absolument au nombre des Académiciens, duquel ils étoient exclus par le Règlement, les attachât cependant à elle d'une façon particulière. Ce fut dans cette vûe qu'elle accorda à ceux qui se prêtèrent à cette association de travail, le titre de *ses Correspondans*, l'entrée & la séance à ses Assemblées quand ils viendroient à Paris, qu'elle leur fit expédier par son Secrétaire des lettres munies du sceau de l'Académie, & que depuis elle a publié leurs noms dans une liste jointe à celle de ses propres Membres.

Mais cet établissement n'avoit été jusqu'à présent soumis à d'autres loix qu'à celles que l'amour du bien public avoit tracées; & l'empressement qu'un grand nombre d'illustres Membres de la république des Lettres avoient témoigné pour y être admis, en avoit jusqu'ici formé le seul lien. Ce silence des loix académiques sur un objet si important, n'a pû échapper à la vigilance & à la pénétration de M. le Comte d'Argenson; il a cru nécessaire d'y suppléer, & le fruit de ses soins a été le Règlement suivant, que l'Académie reçut le 28 Mars de cette année.

DE PAR LE ROI.

SA MAJESTE informée que dans les Règlemens donnés à l'Académie Royale des Sciences, il n'y en avoit aucun qui s'expliquât sur ce qui concerne les Correspondans, qui néanmoins contribuent beaucoup par leurs observations faites dans les différentes parties du monde, au progrès des Sciences qui font l'objet de l'Académie: Elle a jugé que plus les distinctions qui leur ont été jusqu'à présent accordées les rapprochent des Académiciens, plus aussi il étoit nécessaire de régler la forme de leur nomination, & de s'expliquer sur ce qu'on doit exiger de ceux qui se présentent pour obtenir ce titre; & en conséquence Elle a résolu le présent Règlement, qu'Elle veut & entend être exactement observé.

ARTICLE PREMIER.

ON ne recevra pour Correspondans que ceux qui auront donné à l'Académie une idée avantageuse de leurs connoissances dans quelqueune des Sciences qu'elle a pour objet, par des ouvrages de leur composition, par des Dissertations manuscrites, des Résolutions de problèmes, des Observations astronomiques, des modèles ou desseins relatifs à la Méchanique, des expériences de Physique ou de Chymie, des observations d'Anatomie, de Botanique, d'Agriculture, & en général d'Histoire Naturelle, ou ceux qui auront prouvé leur zèle par une attention suivie à informer l'Académie de ce qui se fera ou se trouvera d'intéressant pour les Sciences dans les pays qu'ils habitent.

I I.

ON n'accordera la Correspondance qu'à ceux dont l'établissement sera distant de Paris au moins de dix à douze lieues.

I I I.

TOUT Académicien pourra présenter à l'Académie celui qu'il jugera digne de la Correspondance, en faisant connoître les motifs qui peuvent déterminer la Compagnie à l'agréer, & on ne procédera à la nomination qu'un mois après cette proposition.

I V.

TROIS Académiciens des classes dont les objets ont le plus de rapport aux connoissances, aux talens & au goût de celui qui a été proposé pour Correspondant, seront nommés Commissaires pour s'informer si les Règlemens lui sont favorables ou contraires, & ils en feront leur rapport à l'Académie dans l'assemblée pour laquelle l'élection a été indiquée. Ces Commissaires pourront être pris indifféremment dans toutes les classes & ordres dont l'Académie est composée.

V.

ON procédera à la nomination des Correspondans par

4 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
voie de scrutin & dans la même forme que pour l'élection
des Académiciens, en écrivant simplement sur chaque billet
Correspondance accordée ou *Correspondance refusée*.

V I.

MAIS elle ne sera accordée que lorsque les deux tiers des
voix au moins seront en faveur du Sujet qui se présente; &
dans le cas où le Correspondant sera admis, les lettres lui
en seront expédiées dans la huitaine par le Secrétaire de
l'Académie.

V II.

CELUI qui n'aura pas été reçu ne pourra être présenté
de nouveau qu'après une année révolue, pendant laquelle
il se sera fait mieux connoître à l'Académie.

V III.

LORSQU'UN Correspondant viendra à Paris, il aura
séance à l'Académie pendant l'espace d'une année.

I X.

CHAQUE Correspondant sera lié plus particulièrement
avec un Académicien qui lui sera nommé par l'Académie,
& par la voie duquel il pourra communiquer ce dont il aura
à lui faire part.

X.

UN Correspondant qui aura passé trois années sans
en faire la plus légère fonction, sans avoir même écrit à
l'Académicien auquel il est attaché, sera censé avoir renoncé
à son titre, & en conséquence ne sera plus mis sur la liste
des Correspondans, à moins qu'on ne sache d'ailleurs que
des maladies, des affaires importantes, l'âge ou un trop
grand éloignement, aient été cause de cette négligence appa-
rente; cependant le présent article n'aura point lieu pour ceux
qui, pendant une longue suite d'années, auront donné à
l'Académie des preuves réitérées de leur zèle.

FAIT & arrêté à Versailles le vingt-trois mars mil sept
cent cinquante-trois. *Signé* LOUIS. *Et plus bas*, M. P.
DE VOYER D'ARGENSON.

Ce Règlement est une époque glorieuse pour les Correspondans : le sceau de l'autorité royale ajoute, en les adoptant, un nouveau lustre à leur titre ; mais l'Académie se croit obligée de les prier de vouloir bien s'en tenir à ce titre, le seul que les Règlemens lui permettent de leur conférer. Les termes françois *d'Associé, d'Associé-Etranger, d'Adjoint, &c.* & les mots latins *Socius, Socius Extraneus, &c.* que quelques-uns ont employés pour désigner leur qualité, sont en usage pour distinguer les différens ordres qui composent le Corps proprement dit de l'Académie, & ne peuvent, sans équivoque, être employés à exprimer le titre de Correspondant ; il ne doit l'être que par la phrase françoise, *Correspondant de l'Académie Royale des Sciences*, ou par cette phrase latine, qui en est la traduction, *Regiæ Scientiarum Academiæ Correspondens*. Quoique ce dernier mot puisse être regardé comme d'une assez basse latinité, l'Académie a cru le devoir conserver, n'y en ayant aucun de ceux qui peuvent paroître plus élégans, qui donne, sans équivoque, une idée aussi juste de ce qu'il est question d'exprimer. Il n'est pas étonnant que les Auteurs du siècle d'Auguste ne nous aient pas laissé des termes propres à rendre, avec précision, des distinctions qui leur étoient absolument inconnues.





PHYSIQUE GÉNÉRALE.

SUR L'ELECTRICITE.

V. les Mém.
page 429.

JUSQU'ICI les Physiciens avoient été assez d'accord sur l'Electricité. La doctrine de M. l'abbé Nollet, proposée en 1745, n'avoit trouvé en Europe que peu de contradicteurs; l'Amérique vient de lui en fournir un, si cependant on peut nommer contradicteur un Philosophe, qui travaillant à l'autre extrémité du globe, sans avoir probablement aucune connoissance de ce qui avoit été fait ici, est parvenu à tirer de ses expériences des conclusions peu conformes à celles que M. l'abbé Nollet a tirées des siennes. Cet adversaire est M. Franklin, Anglois, habitant de Philadelphie en Pensilvanie, dont les découvertes ont été publiées en anglois par M. Collinson, de la Société Royale de Londres, & ensuite en françois par M. Dalibard. Cet Ouvrage a commencé à partager les Physiciens électrisans de l'Europe; les uns ont pris parti pour M. Franklin, & les autres s'en sont toujours tenu aux idées de M. l'abbé Nollet: ce partage même s'est fait sentir dans l'Académie, qui apporte autant de soin à favoriser les disputes littéraires qu'elle juge utiles à éclaircir les sujets qu'on y traite, qu'à empêcher que ces disputes ne deviennent personnelles. Nous allons essayer de rendre compte en peu de mots de cette contestation académique.

Les expériences de M. Franklin avoient, comme nous l'avons dit, été faites à Philadelphie, où les Ouvrages de M. l'abbé Nollet, ni ceux des autres Physiciens électrisans d'Europe, n'étoient peut-être pas connus. Le Physicien anglois n'a donc pas suivi les mêmes procédés qui sont indiqués par cet Académicien, il en a imaginé de différens; mais comme malgré cette différence la Nature est par-tout la même,

il est certain que la variété ne peut être que, pour ainsi dire, dans l'extérieur, & qu'au fond les expériences des Physiciens d'Europe & celles de M. Franklin doivent être les mêmes. Cependant, comme l'appareil de M. Franklin étoit en plusieurs points très-différent de celui qui avoit été connu jusqu'ici, ceux qui s'arrêtent plus à l'apparence qu'au fond de la question, regardèrent son Ouvrage comme absolument neuf, & le donnèrent pour tel. M. l'abbé Nollet, avoit trop approfondi cette matière pour ne pas reconnoître cette illusion, il crut qu'en rendant au mérite de M. Franklin toute la justice qui lui étoit dûe, & sans vouloir l'accuser de plagiat pour s'être rencontré avec des Auteurs qu'il ne connoissoit vrai-semblablement pas, il pouvoit cependant revendiquer d'une part ce qui n'avoit que changé de forme dans les Ouvrages de ce Physicien, & faire voir que la plupart de ses expériences, non seulement sont les mêmes, quant au fond, que celles qui sont connues depuis long temps en Europe, mais encore qu'elles rentrent absolument dans son système.

Le tableau magique de M. Franklin peut être mis au nombre de ces expériences qui n'ont fait que changer de forme: il est composé d'un large carreau de verre, enduit de part & d'autre de feuilles de métal, excepté une bordure qui règne tout autour, & dans laquelle le verre reste nud. Ce carreau est recouvert d'une estampe qui ne sert qu'à cacher l'artifice, & suspendu à une chaîne qui lui sert de conducteur d'électricité: dans cet état, le carreau étant suffisamment électrisé, si quelqu'un touchant d'une main la chaîne approche l'autre, ou quelque partie du corps, du tableau, il éprouve à l'instant la commotion de Leyde.

Cette expérience paroît, au premier coup d'œil, très-différente de celle de Leyde dont nous avons donné le procédé en 1746; cependant tout Physicien qui voudra prendre la peine d'examiner les choses d'un peu plus près, verra aisément qu'au fond l'expérience est la même, & qu'il n'y a que le procédé de changé. En effet, qu'on imagine que la

*Voy. Hist.
1746, p. 12.*

bouteille de l'expérience de Leyde s'aplatisse jusqu'à ce que sa cavité devienne infiniment petite, alors elle ne diffère pas sensiblement du carreau de verre de M. Franklin. La feuille de métal appliquée sur les deux surfaces de ce carreau, y sert à ménager au feu électrique un passage plus commode qu'il ne le trouveroit dans l'air ambiant, comme l'eau, ou tout ce qu'on met dans la bouteille de Leyde pour en ôter l'air, & la bordure de verre non dorée, représente la partie de la bouteille qu'on laisse vuide, & qu'on toucheroit inutilement lorsqu'on veut éprouver la commotion de Leyde. En un mot, on voit qu'il n'y a rien dans le tableau magique qui diffère essentiellement de l'expérience de Leyde, & qu'il n'y a presque au contraire que la forme extérieure des agens qu'on y emploie, qui soit changée.

De cette identité des deux expériences il résulte, selon M. l'abbé Nollet, qu'on a eu tort de regarder, d'après M. Franklin, l'expérience du tableau magique comme une preuve que le fluide électrique ne peut traverser l'épaisseur du verre. Voici comme on peut expliquer sans cela tout ce qui se passe dans cette occasion.

Le fluide électrique passe du conducteur à une des feuilles de métal qui recouvrent le verre; de là, pressé toujours par celui qui le suit, il pénètre dans l'épaisseur du verre; & comme le premier enduit métallique a favorisé son entrée, sa sortie est aidée par le second: celui-ci le reçoit & le conserve dans ses pores, jusqu'à ce qu'on lui présente quelque corps que le fluide électrique puisse enfiler facilement, & avec la vitesse qu'il reçoit du globe par le moyen du conducteur. Cette explication est même d'autant plus vraisemblable, que souvent le feu contenu dans toute l'étendue de la feuille de métal paroît n'en pas sortir par le seul endroit où l'on présente le corps qui le doit tirer, mais qu'il semble être plutôt le produit de plusieurs rayons qui, partant de divers points de la surface, se rendent au corps qui leur offre une route. En effet, lorsque M. l'abbé Nollet a rendu les étincelles assez fortes pour percer un carton, il lui est

est plusieurs fois arrivé de le trouver percé de plusieurs trous, quoiqu'il n'eût employé qu'un seul corps pour tirer l'étincelle.

Ce qui se passe dans l'expérience du tableau magique, qui, comme nous venons de dire, ne diffère point, quant au fond, de l'expérience de Leyde, ne prouve donc pas, comme l'a pensé M. Franklin, que le verre ne soit pas perméable au fluide électrique; mais M. l'abbé Nollet ne s'en est pas tenu à cette preuve négative, il a voulu établir cette perméabilité du verre par des preuves plus directes.

Pour cela, il a mastiqué au col d'un récipient ouvert par en haut, celui d'une bouteille de verre mince, & ayant mis le tout sur la platine d'une machine pneumatique, il a fait le vuide; alors il a rempli d'eau les trois quarts de la capacité de cette bouteille, & y ayant conduit l'électricité par le moyen d'un fil de fer attaché à une barre électrique, & qui trempoit par son extrémité dans cette eau, il a remarqué que la lumière paroissoit se tamiser du dedans au dehors de la bouteille; elle formoit en plusieurs endroits des cones lumineux, appuyés par leur base sur le ventre de la bouteille, & portant leur pointe à quelque distance, après quoi chaque jet de lumière rencontrant le récipient se divisoit en plusieurs ruisseaux très-lumineux, qui alloient en descendant se rendre à la platine de la machine pneumatique. La plupart des jets de lumière qui sortoient de la bouteille changeoient continuellement de place; quelques-uns néanmoins paroissoient se fixer, & M. l'abbé Nollet pense que c'étoient ceux qui avoient rencontré quelques pores plus ouverts dans la bouteille, ou qui répondoient à des émanations plus vives de la part du fil de fer: bien plus, l'électrification ayant été continuée, le récipient devint si électrique, qu'il fit éprouver à M. l'abbé Nollet la commotion de Leyde, dès qu'il voulut tirer une étincelle du conducteur en touchant de l'autre main le récipient. Or, comment le fluide électrique qui n'entre que par l'intérieur de la bouteille, pourroit-il se répandre jusqu'au récipient qui en est isolé par le mastic, s'il ne traversoit l'épaisseur du verre?

Hist. 1753.

. B

Lorsqu'on fait cette expérience, il arrive que l'électricité se soutenant toujours la même, & le vuide demeurant en même état, les écoulemens lumineux dont nous avons parlé diminuent insensiblement, & s'éteignent enfin tout-à-fait. La véritable cause est que le vaisseau électrique attire à lui l'humidité de la pompe & du reste de la machine; aussi cet effet est-il bien plus marqué lorsqu'on se sert à l'ordinaire d'un cuir mouillé pour appliquer le récipient à la platine, que lorsqu'on l'y joint avec un cordon de cire molle: par la même raison, quoiqu'en pompant de nouveau, on n'augmente pas le vuide, du moins sensiblement; on fait cependant renaître pour quelques momens la lumière, parce que probablement le coup de piston enlève un peu de cette humidité qui l'empêchoit de paroître.

On peut encore renouveler d'une autre manière le feu électrique dans le récipient & la bouteille; il ne faut que tirer des étincelles du conducteur, ou tenir la main sur l'endroit où le col de la bouteille est mastiqué au récipient: dans le premier cas, à chaque étincelle, la bouteille s'emplit pour un instant d'une lumière absolument semblable au feu des éclairs, & dans le second il coule du mastic une infinité de ruisseaux d'une très-vive lumière, qui tombent le long du verre & se répandent dans le vuide, & en même temps il sort de la bouteille des aigrettes d'une lumière plus foible, dans laquelle on ne distingue point de rayons; enfin, quand l'électricité est très-forte, la bouteille éclate souvent sans se casser, & dans ces instans elle paroît entièrement remplie d'une lumière très-vive, dont la couleur tire un peu sur le violet.

M. l'abbé Nollet tire une seconde preuve de la possibilité du passage de la matière électrique à travers le verre, d'une expérience que nous avons rapportée en 1747 *, où il recevoit dans un vaisseau de verre vuide d'air, le feu électrique qui sortoit de l'extrémité d'une tringle de fer qu'on électrisoit, & où il fut frappé d'une violente commotion, en tenant d'une main cette bouteille, & tirant de l'autre une étincelle

* *Hist.* 1747.
page 23.

du conducteur. Il étoit bien vrai-semblable que le fluide électrique n'avoit pû parvenir à la main sans traverser le verre de la bouteille, au dedans de laquelle étoit le bout de la tringle qui la lui communiquoit; mais comme on auroit pû imaginer qu'il seroit venu à l'extérieur de la bouteille par le collet qui la joignoit à la tringle, il a voulu répéter l'expérience d'une manière qui ne pût laisser aucun lieu à l'incertitude.

Pour cela, il prit un matras de verre mince, vidé d'air, & dont le col étoit scellé hermétiquement; il fit entrer ce col dans un canon de fusil, suspendu à des cordons de soie, & on électrisa le tout. Il est évident, par cette disposition, que le feu électrique ne pouvoit se faire voir dans l'intérieur du vaisseau, fermé de toutes parts, sans passer au travers du verre, & que d'un autre côté la surface intérieure ne pouvant être touchée ni par la main, ni par le canon du fusil, si on pouvoit faire l'expérience de Leyde avec cet appareil, il étoit impossible de supposer avec M. Franklin, que ce fût en établissant une communication entre l'électricité des deux surfaces qui n'en avoient aucune auparavant. L'un & l'autre arriva cependant; l'intérieur du vaisseau se remplit de lumière, & M. l'abbé Nollet y tenant une main appliquée, tira de l'autre une étincelle du canon, qui lui fit sentir une commotion très-vive & très-marquée. L'électricité passe donc à travers le verre, & il n'est pas nécessaire, pour éprouver la commotion de Leyde, d'établir une communication entre les deux surfaces du verre électrisé; deux conclusions formellement opposées à ce qui a été avancé par M. Franklin.

Un second fait appuie encore ce raisonnement de M. l'abbé Nollet. Toutes les fois qu'on fait percer du papier ou du carton par l'étincelle foudroyante, en employant le carreau de verre doré de M. Franklin, on peut remarquer au papier percé une bavure qui indique que la matière qui l'a percé est sortie du verre, & qu'elle n'y venoit pas du dehors au dedans: on observe même que la feuille de carté ou de papier qui touche le carreau doré, est comme brûlée ou roussie;

& si on emploie à cette expérience du verre au lieu de carte, on trouve souvent des portions de la feuille d'or enlevées au carreau doré & transportées sur celui qui tenoit lieu de carte. Or, aucun de ces faits n'arriveroit si la matière électrique ne sortoit pas du verre même, & qu'elle y fût amenée de la barre par le conducteur; bien loin de-là, la bavure des cartes percées indiqueroit cette direction, on la trouveroit toujours tournée du côté du carreau doré, & la carte sur laquelle pose le conducteur, exposée la première au feu électrique, seroit aussi celle qui en porteroit les marques. Rien de tout cela n'arrive, on observe absolument le contraire: on doit donc, selon M. l'abbé Nollet, en conclure que la direction attribuée à la matière électrique par M. Franklin, l'impossibilité absolue où il prétend qu'elle est de percer le verre, & l'immense quantité de cette matière qu'il suppose s'amasser dans son intérieur, sont démenties par l'expérience, & il en faut revenir à dire que l'expérience de Leyde est toujours la même, soit qu'on la fasse avec la bouteille pleine d'eau, comme M. Musschenbroek, soit avec la bouteille vide d'air, comme M. l'abbé Nollet, soit enfin avec le carreau de verre doré de part & d'autre, comme M. Franklin, auquel, pour le dire en passant, M. l'abbé Nollet rend la justice de reconnoître ce dernier procédé pour le plus réfléchi & le plus conséquent qui ait été imaginé jusqu'ici pour augmenter les effets de l'expérience de Leyde; mais encore une fois, il n'y a rien de changé que la forme; & dans le fond, on peut dire que ces traits de feu si terribles, qu'on reconnoît aujourd'hui pour être de même nature que le tonnerre, ne diffèrent que par le degré de force des étincelles ordinaires qu'on tire de tout corps électrisé.

Un second article, donné comme nouveau par M. Franklin, & qui, selon M. l'abbé Nollet, étoit depuis long temps connu en Europe, est ce qu'on nomme *le pouvoir des pointes* dans les expériences de Philadelphie.

Aussi-tôt qu'on eut commencé à employer des globes de

verre pour électriser, on s'aperçut que la pointe d'une épée, celle d'un couteau, un bout de fil de fer, présentés au verre électrique à la distance de quelques pieds, brilloient d'une foible lumière, puis d'un feu plus vis, & enfin jetoient une petite aigrette à mesure qu'on les en approchoit davantage ; & M. l'abbé Nollet avoit expliqué le fait, en disant que cette lumière n'étoit que la matière électrique sortant du poinçon pour aller à la barre, animée & rendue sensible par le choc de celle qui sort de la barre pour aller au poinçon : on s'étoit même aperçu qu'on pouvoit communiquer au loin l'électricité par des corps non continus, éloignés de plus d'un pied les uns des autres, & on avoit souvent éprouvé que lorsque les conducteurs avoient des bavures ou des éminences qui occasionnoient des aigrettes lumineuses, ils devenoient par cela même moins électriques. Tout ceci s'expliquoit aisément par la propriété qu'a la matière électrique de se mouvoir plus facilement dans le métal & dans les corps animés que dans l'air. Il n'est donc pas étonnant que si on se présente un poinçon à la main à quelque distance du corps électrique, on détermine cette matière qui alloit difficilement en s'écartant dans l'air, à enfiler la route nouvelle & plus facile qu'on lui offre. Mais ce que cette expérience offre de plus singulier, c'est que ce même poinçon présenté au corps électrique par la tête, n'en tire pas, à beaucoup près, le feu si puissamment ni de si loin que lorsqu'on le présente par la pointe. Ce fait avoit été découvert dès 1747 par M. Jallabert, Correspondant de l'Académie, & étoit parfaitement connu en Europe. Les observations de M. Franklin lui ont fait voir la même chose en Amérique, mais il a considéré cet effet sous un autre point de vue, par le moyen duquel il le lie au système qu'il s'est formé sur cette matière : ainsi, quant au fond de l'expérience, qui, comme nous l'avons déjà dit, appartient à M. Jallabert, & qui consiste dans la propriété qu'ont les corps terminés en pointe aigue, de tirer le feu des corps électriques de plus loin & plus puissamment que des corps semblables, arrondis ou quarrés par le bout, M. l'abbé Nollet

& M. Franklin sont parfaitement d'accord, mais ils ne s'accordent pas si bien sur les faits accessoires ni sur la manière d'expliquer ce phénomène.

M. Franklin, par exemple, a observé que si on présente par la pointe un poinçon de fer non électrique au dessous d'un plateau de balance électrisé, ce dernier étoit repoussé, & qu'au contraire il étoit attiré si c'étoit par la tête qu'on lui présentât le poinçon. Selon M. Jallabert, la répulsion du bassin de balance ne devoit pas avoir lieu en pareil cas; bien loin de-là, il devoit toujours être attiré. Que conclure de cette contrariété d'expériences, sinon que le succès tient à des variétés insensibles, & qu'on ne doit rien encore en inférer? ces variétés mêmes, du moins celle qui occasionne la contrariété en question, ne sont pas absolument inconnues: M. du Tour, Correspondant de l'Académie, a observé que les corps pointus ou moussés, présentés sous le bassin électrique de la balance, s'électrifient sensiblement, quoiqu'ils ne soient pas isolés. Cela supposé, il n'est pas surprenant qu'une pointe électrisée qui fournit une longue aigrette, & s'électrise de très-loin, puisse repousser ce bassin, tandis que la tête du même poinçon, qui ne s'électrise pas à la même distance, & dont les émanations sont beaucoup moins fortes & comme nulles en cette occasion, l'attire comme pourroit faire tout corps non électrique.

M. Franklin prétend encore qu'une aiguille à tricoter; posée sur le bout d'un cañon de fusil ou de tout autre conducteur, de façon qu'elle le déborde de quelques pouces, ou bien présentée à un pied de distance au même corps, empêche qu'il ne puisse s'électrifier: M. l'abbé Nollet assure au contraire, que dans le premier cas il a toujours chargé le conducteur, & que dans le second il n'a jamais pû opérer qu'une diminution, & non une extinction totale d'électricité: tant il est vrai que les résultats des expériences tiennent souvent à des circonstances qui échappent aux yeux des Physiciens les plus éclairés!

Une de ces circonstances que M. l'abbé Nollet croit avoir

fait illusion à M. Franklin, est que les pointes approchées d'un corps électrique paroissent lumineuses à une plus grande distance que ne le feroient d'autres corps; mais ce n'est pas à dire pour cela que ces corps, qui ne paroissent donner aucune lumière à la même distance à laquelle les pointes en font apercevoir une très-vive, se chargent d'une moindre quantité de matière électrique: l'expérience a fait voir à M. l'abbé Nollet qu'une enclume placée à plus de 18 pouces de distance du conducteur, & qui ne faisoit voir aucune lumière, s'étoit cependant électrisée au point de donner d'assez belles étincelles lorsqu'on en approchoit la main.

Pour expliquer les faits dépendans du pouvoir des pointes, M. Franklin suppose que le fluide électrique, qu'il regarde comme une matière élastique, & dont les parties font continuellement effort pour se séparer, est retenu dans le voisinage des corps par l'attraction qu'ils exercent sur lui, de manière qu'il leur forme comme une atmosphère. Mais comment, selon M. l'abbé Nollet, concevoir qu'un tuyau de fer blanc, de carton, &c. qui ont si peu de masse, puissent exercer leur attraction à six pieds ou plus de distance, comme le demanderoient les phénomènes? d'ailleurs, peut-on supposer qu'une matière dont le mouvement se manifeste si clairement, tant par l'espèce de souffle qu'elle fait sentir au visage ou aux mains lorsqu'on les en approche, que par la force avec laquelle elle entraîne les corps légers qu'on lui présente, puisse être censée dans l'état d'équilibre & d'immobilité dans lequel la suppose M. Franklin? Enfin, ce dernier prétend que les pointes ont autant le pouvoir de tirer ou absorber le feu électrique, que de le donner ou le communiquer; & il apporte pour preuve de cette propriété, le petit bouquet de feu qui paroît au bout des pointes qui absorbent l'électricité, au lieu de l'aillette que l'on observe à l'extrémité de celles qui la répandent. Mais peut-on, dans les principes mêmes de M. Franklin, supposer qu'une pointe, qui certainement a toujours moins de masse qu'un pareil morceau de même matière, terminé par une plus large surface, exerce cependant une plus

grande attraction que ce dernier? & quant au bouquet lumineux qui paroît au bout des pointes dans certaines circonstances, il s'en faut bien que ce soit du feu qui y entre: bien loin de-là, il ne faut qu'examiner sa direction avec une loupe, pour voir qu'il en sort; & pour s'en convaincre encore mieux, il n'y a qu'à suspendre un corps léger à une distance assez grande d'un corps électrique, pour qu'il n'en puisse être attiré: dès qu'on présentera au-delà une pointe, ce bouquet de feu, que M. Franklin prétend venir du corps électrique vers la pointe, chassera au contraire le corps léger vers le corps électrique; preuve, selon M. l'abbé Nollet, non équivoque de la direction de son mouvement.

Les mêmes faits s'expliquent, selon lui, bien plus naturellement par le principe des affluences & des effluences simultanées. Dans cette hypothèse, il est aisé de voir pourquoi une pointe tire le feu électrique de bien plus loin qu'un corps semblable mouffé: le fluide électrique qui en sort, trouvant la route de la longue pointe ouverte, la suit tant qu'il peut, & ne tente point de s'échapper par les côtés; ces côtés restent donc ouverts à la matière venant du corps électrique; elle s'y précipite de plus loin & en plus grande abondance qu'elle n'auroit pû faire dans un autre corps, qui l'auroit continuellement repoussée par les aigrettes qui en sortent de toutes parts.

Par la même raison, un conducteur terminé par une pointe très-longue & très-fine ne se charge qu'avec beaucoup de difficulté; toute la matière qu'il reçoit du globe se dissipe par cette pointe sans obstacle; & comme elle s'échappe par cet endroit avec plus de facilité, il n'en sort presque point par les côtés; par conséquent il ne s'y établit qu'un courant très-foible de matière affluente, & le conducteur est réduit à n'avoir, pour ainsi dire, que celle du globe, qui se dissipe par la pointe avec la plus grande facilité.

On explique encore aussi aisément dans cette supposition pourquoi les étincelles qu'on tire d'une pointe sont moins fortes, quoique la matière électrique y coule plus rapidement. Il ne suffit pas ici, selon M. l'abbé Nollet, que le fluide électrique
coule

coule plus rapidement, il faut encore que plusieurs rayons de cette matière s'unissent ensemble pour produire une forte étincelle; & cette circonstance ne peut avoir lieu en se servant d'une pointe qui ne fournit aucun rayon qu'à son extrémité. Il paroît donc bien constant que *le pouvoir des pointes* est dû, en grande partie, aux surfaces qui les accompagnent; & si on pouvoit en douter, une expérience fort simple en convaincroit: il ne faut que percer un trou dans un carreau de verre, & y faire passer le petit bout de la pointe, on verra alors que la matière qui vient du corps électrique aux côtés du poinçon étant arrêtée en grande partie par ce carreau, il faudra avancer le tout bien plus près du corps électrique pour que la pointe paroisse lumineuse; & si ayant laissé passer la pointe de plusieurs pouces au delà du carreau, on la rend lumineuse en l'approchant du corps électrique, il suffira d'avancer ce carreau de verre jusqu'auprès de la pointe pour diminuer, & souvent pour éteindre cette lumière, dont la source étoit probablement dans le corps électrisé, puisqu'elle cesse dès qu'on l'empêche de se rendre aux côtés du poinçon qui forment la pointe.

Nous ne pouvons nous dispenser de parler, en finissant cet article, d'un phénomène observé, non seulement par M. l'Abbé Nollet, mais encore par plusieurs de ses Correspondans. Il arrive quelquefois que le globe de crystal qu'on électrise en le frottant, éclate avec violence, quoiqu'on n'y ait aperçu aucune fêlure & que l'air puisse librement entrer dedans. Heureusement les mêmes observations qui lui ont appris la possibilité de cet accident, lui ont fait voir aussi qu'il n'arrivoit guère qu'au commencement de l'électrification: il sera donc prudent de commencer à frotter d'abord le globe avec un couffinet, & de ne s'en approcher qu'après qu'on aura lieu de croire qu'il est en état de soutenir l'opération à laquelle il est destiné. Ce fait est peut-être moins essentiel que ceux que nous avons rapportés précédemment, à la théorie de l'électricité, mais il l'est beaucoup plus à la sûreté de ceux qui la recherchent.

Hist. 1753.

. C

Voy. Mém.
page 447.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que d'après M. l'Abbé Nollet, mais la contestation qui s'est élevée entre lui & M. le Roy a trop de liaison avec ce que nous venons de dire, pour que nous puissions l'en séparer. Nous allons donc tâcher de présenter une idée de cette dispute & des raisons qui ont été alléguées de part & d'autre.

Le point qui divise principalement ces deux Académiciens, est le principe admis par M. Franklin, qu'il ne s'établit autour d'un corps quelconque électrisé, qu'un seul courant de matière électrique qui tend à y entrer, si on a ôté du corps qu'on a électrisé une partie de celle qu'il contenoit, qui étoit en équilibre avec celle qui l'environnoit, & qui au contraire tend à en sortir, si on a introduit dans le corps une quantité de matière électrique plus grande que celle qu'il contenoit naturellement; d'où il suit qu'on peut également électriser un corps en lui ajoutant du fluide électrique, ce que M. le Roy nomme, avec M. Franklin, *électriser en plus, ou par condensation*, ou bien en enlevant au même corps une partie du fluide électrique qu'il contenoit, ce qu'il nomme *électriser en moins, ou par rarefaction*.

De ce principe si contraire aux *affluences & effluences simultanées* dont nous venons de parler, il résulte, selon M. le Roy, 1.^o que le fluide électrique ne vient pas du verre; 2.^o que ce n'est pas l'air qui le fournit, au moins principalement; 3.^o enfin que ce fluide existe dans tous les corps électrisables par communication, quoiqu'il n'y produise aucun effet jusqu'à ce qu'on en ait ôté une partie ou qu'on y en ait ajouté de nouveau.

Les expériences seules ont droit de décider en pareille matière, ce fut aussi à leur témoignage que M. le Roy voulut s'en rapporter; & comme il comptoit d'y employer les étincelles électriques pour juger, par la distance à laquelle elles partiroient, de l'action du fluide électrique, il imagina un instrument qui pût mesurer commodément & exactement ces distances. Pour cela, il enferma dans un tuyau de verre, fermé par deux plaques de cuivre, une balle de métal attachée

à une verge de même matière, qui passoit par un trou fait à l'une de ces plaques ; en appliquant la plaque non percée au corps électrique, elle le devenoit bien-tôt elle-même, & pour lors, en approchant la balle peu à peu de cette plaque jusqu'à ce que l'étincelle parût, la portion de la verge qui étoit hors du tuyau marquoit, sur des divisions qui y étoient gravées, la distance de la balle au corps électrique.

Puisqu'il étoit question de voir si le corps qui frottoit le globe s'épuisoit de matière électrique à mesure qu'il lui en communiquoit, il étoit nécessaire que l'un & l'autre fussent isolés & n'en pussent recevoir d'ailleurs. Pour cela, M. le Roy fit construire un bâtis propre à porter uniquement le globe & le couffin qui servoit à le frotter, & qui, en conservant la solidité nécessaire, fût assez léger pour être soutenu par des supports de verre : le couffin étoit recouvert de papier doré, & c'étoit la feuille d'or qui frottoit le verre, M. le Roy ayant remarqué que les métaux étoient meilleurs à cet usage que le buffe & bien d'autres corps, pourvu qu'ils fussent assez flexibles pour toucher le verre en un grand nombre de points à la fois. Toute cette machine recevoit le mouvement d'une roue fort éloignée, par le moyen d'un cordon de soie bien sec ; ainsi l'électricité ne pouvoit s'échapper par aucun endroit : il y avoit un fil de fer qui communiquoit du couffin au bâtis, pour y conduire l'électricité du couffin ; & comme le bois qui composoit le bâtis ne donne pas ordinairement des étincelles brillantes, on avoit posé dessus, une bombe qui communiquoit aussi avec le fil de fer partant du couffin.

L'appareil ainsi disposé, on commença à électriser ; alors M. le Roy observa qu'aussi-tôt que le globe fut en mouvement, le conducteur & le bâtis devinrent électriques, attirèrent tous deux des corps légers qu'on leur présenta, & donnèrent l'un & l'autre des étincelles ; il remarqua de plus que si quelqu'un, posant sur le plancher, touchoit le bâtis, le conducteur devenoit beaucoup plus électrique, & qu'au contraire si cette personne touchoit le conducteur, le bâtis augmentoit d'électricité.

Quoique ces deux faits puissent s'expliquer par la raréfaction du fluide électrique dans le bâtis, & la condensation dans le conducteur, on ne pouvoit cependant en conclure rien de bien positif en faveur de M. Franklin; car, en admettant l'hypothèse des effluences & affluences simultanées, & supposant par conséquent l'électricité du bâtis & du conducteur de la même nature, les deux mêmes expériences s'expliqueront très-facilement, puisque lorsqu'une personne non isolée touche le bâtis ou le couffin, elle lui fournit une plus grande quantité de matière qu'il rend au conducteur, & qu'au contraire, lorsque c'est ce dernier que l'on touche, on augmente la quantité de celle qu'il fournit au couffin & au bâtis, & par conséquent leur électricité; & c'est en effet l'explication qu'en ont donnée M.^{rs} Jallabert & Watson. Mais M. le Roy ayant observé que si on fait communiquer le bâtis à un corps dont l'autre extrémité s'approche du conducteur, ce corps en tire des étincelles beaucoup plus fortes que celles qu'en tire un homme posé sur le plancher, ce dernier fait, qui lui parut rentrer absolument dans le système de M. Franklin, le détermina à s'en assurer plus positivement.

Dans cette vûe, il s'isola lui-même sur des supports de verre, & approchant du globe les doigts d'une de ses mains pour s'électrifier, il tira des étincelles du bâtis avec l'instrument dont nous avons parlé; ensuite de quoi, l'électricité restant toujours la même, une personne tira, avec le même instrument, des étincelles de lui & du bâtis, & il observa constamment que les étincelles qu'il tiroit du bâtis étoient plus fortes que celles que la personne non électrique, posée sur le plancher, tiroit de ce même bâtis & de lui-même; & c'est en effet ce qui doit arriver dans l'hypothèse de M. Franklin, le bâtis, épuisé de matière électrique par celle qu'il a fournie au conducteur, devant absorber bien plus vivement celle du globe que M. le Roy lui transmettoit, que ne le pouvoit faire la personne électrique qui en avoit la dose naturelle & ordinaire. En admettant la supposition des deux électricités en plus & en moins, M. le Roy agissoit avec la somme

des électricités du bâtis & du conducteur, & l'autre personne avec la différence de celle du conducteur à la sienne.

Dans cette supposition, il doit encore arriver nécessairement que si on fait communiquer le conducteur avec le coussin, ni l'un ni l'autre ne s'électrifieront, puisque la matière électrique ayant un passage libre pour retourner du conducteur au coussin, ne se condensera pas dans le premier, & ne se raréfiera pas dans le second. Cette conséquence n'échappa point à M. le Roy, & ce fut aussi ce que les faits parurent lui montrer.

Comme M. le Roy faisoit dans cette expérience, comme dans la précédente, la fonction de conducteur, c'est-à-dire que se tenant isolé, il recevoit par une de ses mains l'électricité du globe pour la transmettre par l'autre, il observa que lorsque ses doigts approchoient du globe dans le point diamétralement opposé au coussin, c'étoit alors qu'il donnoit, ainsi que le bâtis, les marques de l'électricité la plus forte; qu'à mesure qu'en s'éloignant de ce point il se rapprochoit du coussin, son électricité & celle du bâtis diminuoient; & qu'enfin lorsque ses doigts se trouvoient fort près du coussin, il en partoît une étincelle, & toute l'électricité disparoissoit: d'où il suit que l'endroit le plus convenable pour faire toucher le conducteur au globe, est le point opposé à celui où on le frotte, & que les grands globes ont cet avantage sur les petits, que ces points en sont toujours plus éloignés; deux conclusions étrangères à la question que nous traitons, mais qui ne le sont certainement pas à l'électricité.

Jusqu'ici nous n'avons employé, pour mesure de l'électricité, que les étincelles; il est temps présentement de parler de l'attraction & de la répulsion qu'exerçoient, dans les expériences de M. le Roy, le bâtis & le conducteur. Il remarqua que les corps non électriques, attirés par le conducteur, étoient moins vivement attirés que des corps semblables, électrisés par le bâtis, & que réciproquement le bâtis attiroit moins fortement les corps non électriques que des corps semblables, électrisés par le conducteur: or c'est précisément,

selon M. le Roy, ce qui doit arriver dans l'hypothèse de M. Franklin; l'un communiquant toujours aux corps une électricité précisément opposée à celle de l'autre auquel on les présente, les doit, par cette seule raison, rendre bien plus propres à en être attirés.

Les expériences dont nous venons de rendre compte ne parurent pas encore assez décisives à M. le Roy; les réflexions qu'il fit sur les principes de M. Franklin le conduisirent à de nouvelles épreuves, desquelles nous allons parler. En effet, si le fluide électrique se trouve raréfié dans le bâtis & condensé dans le conducteur, il doit s'établir un courant tendant du corps où il est condensé à celui où il est raréfié; & puisque, suivant M. Franklin, les pointes ont la propriété de pousser comme de tirer le feu électrique, il suivoit de ses principes, qu'en opposant l'une à l'autre deux pointes isolées, dont l'une communiquât avec le conducteur & l'autre avec le couffin, on devoit voir sortir de la première le feu électrique sous la forme d'une aigrette, puisqu'elle tenoit à un corps où le fluide étoit condensé & d'où il tendoit à s'échapper, & qu'on devoit au contraire le voir entrer dans la seconde sous la forme d'un point lumineux, puisqu'elle faisoit partie du couffin qui en étoit épuisé & qui l'absorboit avidement. L'expérience étoit trop aisée à faire pour la négliger: M. le Roy isola deux poinçons de fer, très-égaux dans toutes leurs dimensions, sur un support de verre, de manière que les deux pointes étoient opposées, & fit communiquer, par des fils de fer, l'un de ces poinçons au conducteur & l'autre au couffin, & il arriva constamment que la pointe qui communiquoit au conducteur fit voir une belle aigrette, tandis que l'autre ne montra jamais qu'un simple point lumineux. On auroit peut-être pû soupçonner que cet effet tenoit à quelque différence qui se trouvoit entre les deux pointes; mais M. le Roy les ayant changées de place, en sorte que celle qui communiquoit au bâtis communiquât au conducteur, & réciproquement celle du conducteur au bâtis, on observa toujours constamment la même chose, quoique le

bâti donnoit pendant tout ce temps les signes d'une électricité aussi forte que le conducteur. La même expérience fut encore répétée d'une autre manière : deux personnes, isolées sur des supports de verre, faisoient, l'une la fonction de coussin en frottant d'une main le globe, & l'autre celle de conducteur en présentant l'une des siennes au dessus pour en recevoir l'électricité ; l'autre main de chacune de ces personnes touchoit une des pointes : l'effet fut le même qu'avec les conducteurs & le coussin ordinaires ; il parut toujours une aigrette à la pointe touchée par la personne qui servoit de conducteur, & un point lumineux à celle que touchoit celui qui frottoit le globe ; & comme l'expérience se faisoit dans l'obscurité, dès que ces deux personnes changeoient de fonction, M. le Roy s'en apercevoit à l'instant par le changement de l'aigrette & du point lumineux qui quittoient leur pointe pour se transporter à l'autre. Le même effet subsistoit encore quand la personne qui frottoit le globe communiquoit au plancher ; la plus grande quantité de fluide que recevoit alors celle qui faisoit fonction de conducteur, lui conservant toujours la même supériorité qu'elle avoit dans l'expérience précédente.

Pour faire voir que le point lumineux étoit uniquement produit par le fluide électrique qui entroit dans la pointe, M. le Roy fit l'expérience suivante. Il enferma d'abord dans un tuyau de verre, & ensuite dans plusieurs mis l'un sur l'autre, un fil d'archal très-pointu, d'environ vingt-sept pouces de long, de manière que la pointe de ce fil débordoit d'environ un quart de ligne l'extrémité de ce tuyau, qui étoit d'ailleurs fermée avec de la cire d'Espagne, & il le présenta en cet état par la pointe à un conducteur électrique qui donnoit alors d'assez belles aigrettes : dès que le fil de fer fut à une certaine distance du conducteur, les deux aigrettes qui étoient aux angles de celui-ci disparurent, & il parut au contraire un point lumineux à la pointe du fil de fer : ce fil de fer devint électrique, & donna des étincelles par le bout opposé à sa pointe dès qu'on en approcha la main. On doit, selon M. le Roy, conclure de cette expérience, que

puisque le feu électrique diminue dans le conducteur & qu'il augmente dans le fil de fer, ce dernier tire l'électricité de l'autre, & que comme elle ne peut y entrer que par la pointe, tout le reste étant à l'abri de l'enveloppe de verre, on doit en conclure que la pointe tire le feu électrique du conducteur, & que le bouquet lumineux est dû à ce fluide qui entre dans le fil de fer uniquement par cette pointe; & pour ajouter une nouvelle preuve de cette dernière assertion, M. le Roy fit disparaître plusieurs fois ce bouquet, en passant seulement entre le conducteur & cette pointe, une bande de verre très-étroite qui interceptoit ce courant.

Il observa encore que le même corps non électrique qui, présenté au conducteur, n'avoit à sa pointe qu'un point lumineux, donnoit de très-belles aigrettes quand on le présentoit au bâti : en un mot, que toutes les fois qu'on présentoit un corps métallique pointu à un corps qui avoit plus d'électricité que lui, on voyoit un point lumineux à sa pointe; & toutes les fois qu'on le mettoit vis-à-vis un corps qui en avoit moins, on y voyoit une aigrette, le fluide électrique entrant, selon M. le Roy, dans le premier cas, du corps plus électrique dans la pointe, & allant, dans le second, de la pointe à celui qui l'est moins qu'elle.

Il nous reste à rapporter une dernière expérience très-ingénieuse, imaginée par M. le Roy, pour prouver encore plus positivement que les précédentes, la distinction qu'il admet entre les deux électricités *en plus* & *en moins*.

Il imagina de frotter le globe avec un papier doré, percé au milieu d'un trou d'un pouce de diamètre, & servant de base à un entonnoir de verre d'environ dix pouces de haut, que M. le Roy tenoit par le bout du tuyau. Le peu de volume de cette espèce de coussin ne lui permettoit pas de contenir beaucoup de fluide électrique, & la précaution qu'on avoit prise de l'isoler l'empêchoit d'en tirer du dehors; il devoit donc promptement s'épuiser & devenir électrique par raréfaction, sans rendre le conducteur sort électrique par condensation : c'est aussi ce qui est arrivé. Il parut d'abord

d'abord au conducteur une foible électricité qui disparut aux premières étincelles qu'on en tira, & quoiqu'on frottât continuellement, le conducteur ne devint point électrique; mais M. le Roy ayant introduit, par le tuyau de l'entonnoir, une pointe de fer non électrisée, il en partit tout d'un coup une aigrette qui se porta vers le globe, & électrisa en un instant ce globe & le conducteur; & si, avant l'addition de cette pointe, M. le Roy séparoit le couffin du globe, & qu'une personne non électrique en approchât le doigt, elle en tiroit des étincelles, & il partoît de ce doigt une aigrette lumineuse, allant au papier doré, qui lui avoit bien-tôt, selon M. le Roy, enlevé son électricité, en lui rendant la dose de fluide électrique qu'il avoit perdue. On voit, selon lui, par cette expérience, comment le conducteur s'électrise par une portion de fluide électrique qu'on lui ajoute, & comment le couffin s'électrise en perdant celle qu'il contenoit; elle montre encore que le verre frotté n'électrise les corps, que parce que dans cet état les pores deviennent autant de bouches ou de pompes qui sucent le fluide électrique contenu dans les corps qui le frottent, pour le porter dans ceux qui le touchent. Il résulte encore de cette expérience, que le verre ne fournit pas le fluide électrique par lui-même, puisqu'il n'en a point donné au conducteur, & que l'air n'en fournit pas davantage, puisque touchant de toutes parts le couffin & le conducteur, on n'a pu réussir à électriser ce dernier. A ces conséquences, M. le Roy en ajoute encore trois autres qui suivent de l'établissement des deux électricités; la première, qu'il pourroit y avoir dans la Nature un agent qui électrisât les corps, en leur ôtant une partie du fluide électrique qui y est contenu; la seconde, qu'il y a beaucoup d'analogie entre un système de corps électrisés, les uns en plus, & les autres en moins, & un aimant, les corps animés d'une électricité de même espèce se repoussant comme les corps aimantés par un même pôle se repoussent, & ceux qui sont électriques d'une façon différente s'attirant comme le font les corps aimantés par les poles opposés; la troisième enfin, que le choc de

l'expérience de Leyde n'est que l'effet des deux électricités, une bouteille se chargeant, dans un instant, quand on fait communiquer le bas ou son enveloppe avec le bâtis, & le crochet avec le conducteur, & ne se chargeant en aucune manière, si on les fait communiquer à deux corps électriques au même degré, mais d'une électricité semblable. Si, pendant cette expérience & dans le temps que le globe & le conducteur sont encore sans électricité, on approche du globe le doigt ou une pointe de fer non électrique, on n'en verra sortir aucune aigrette ni paroître aucun point lumineux, le globe, qui n'a alors ni plus ni moins que sa quantité naturelle d'électricité, n'en tirant aucune de la pointe, & ne lui en donnant aussi aucune; mais si on approche ce doigt ou cette pointe du papier doré qui sert de couffin & qui a été privé de fluide électrique, il partira aussi-tôt du bout de l'un ou de l'autre une belle aigrette qui ira au papier, se détournant même de sa route, pour éviter le verre qu'elle semble fuir, & à l'instant même le globe & le conducteur deviendront électriques: ce qui, selon M. le Roy, s'opère par l'addition du feu électrique que le couffin épuisé tire de la pointe pour le transmettre à l'instant au globe & au conducteur; d'où il croit être en droit de conclurre que puisque toutes les fois qu'on ajoûte de cette matière à un corps on l'électrise par condensation, on doit aussi le déléctrifier, quand on lui en retranche.

Si au couffin & au conducteur ordinaires on substitue des personnes isolées, dont l'une frotte le globe & l'autre pose sa main au dessus pour s'électrifier, la même chose arrivera toujours; la personne qui frotte donnera tous les signes que M. le Roy reconnoît pour caractéristiques de l'électricité par raréfaction, c'est-à-dire que les corps non électriques qu'on lui présentera auront des aigrettes qui tendront vers elle, & que les corps métalliques isolés avec lesquels elle communiquera, auront à leurs angles des points lumineux; au contraire, la personne qui fait fonction de conducteur aura toutes les marques de l'électricité par condensation, les corps

métalliques isolés avec lesquels elle communiquera, auront à leurs angles des aigrettes brillantes, & ceux qu'on lui présentera n'auront que des points lumineux.

De toutes ces expériences, M. le Roy conclut que tous les corps présentés au globe en tirent le feu électrique; que les franges lumineuses qu'on voit à l'extrémité du conducteur, tournée vers ce globe, sont ce même feu qui y entre, & que s'il paroît quelquefois en sortir, c'est une apparence trompeuse dont il ne croit pas absolument impossible de rendre raison; que les aigrettes lumineuses que l'on voit aux angles & aux pointes de certains corps, sont le feu électrique qui en sort, & que les points lumineux observés dans d'autres circonstances aux mêmes endroits de ces mêmes corps, ne sont que l'effet du même feu qui y entre.

Nous venons de présenter une légère idée du système des deux électricités en plus & en moins, adopté par M. le Roy, & des expériences qui lui servent de fondement; il nous reste à rendre compte des réponses de M. l'Abbé Nollet, & des faits sur lesquels elles sont appuyées.

Les deux points principaux que M. l'Abbé Nollet se Voy. Mém. propose d'examiner, sont; 1.^o s'il faut admettre, comme le P. 475. prétend M. le Roy, deux sortes d'électricité, l'une en plus & l'autre en moins; 2.^o si l'électricité du verre diffère essentiellement de celle du soufre, des résines, des gommés, &c.

Ceux qui soutiennent qu'il y a réellement deux électricités, l'une en plus & l'autre en moins, c'est-à-dire, qu'on peut également rendre un corps électrique, soit en lui ôtant une partie du fluide électrique qu'il contenoit, soit en lui en donnant plus qu'il n'en avoit naturellement, supposent avec M. Franklin:

1.^o Que dans toute électricité il n'y a jamais qu'un seul courant de matière, c'est-à-dire, que le fluide électrique passe du dedans au dehors du corps électrisé en plus, & du dehors au dedans de celui qui est électrisé en moins.

2.^o Que le fluide électrique a une élasticité, en vertu de laquelle il est susceptible d'une grande condensation, &

peut s'étendre uniformément dans les nouveaux espaces vuides ou moins remplis qu'on lui présente.

3.^o Que l'air de l'atmosphère ne fournit point de matière électrique aux corps électrisés en moins, soit qu'il n'en contienne pas, soit que celle qui y est contenue ne puisse s'en dégager.

4.^o Enfin qu'il en est de même du verre & des autres substances électrisables par frottement.

Ce sont ces quatre suppositions que M. l'Abbé Nollet se propose d'attaquer, & nous allons rendre compte des expériences & des raisonnemens qu'il apporte pour les combattre.

Aux expériences que les partisans de M. Franklin donnent pour preuve de son sentiment, M. l'Abbé Nollet répond par les faits suivans, qu'il regarde comme des preuves constantes de l'existence des deux courans simultanés dans tout corps électrique.

Un corps électrisé de quelque manière que ce soit, attire & repousse en même temps & par le même endroit de sa surface, les corps légers qu'on lui présente. L'écoulement d'une liqueur est toujours accéléré, soit qu'on électrise le vaisseau qui la contient, au moyen d'un conducteur, soit qu'on la place seulement auprès d'un corps électrisé de cette manière. Or, dans le système de M. Franklin, ces deux effets ne pourroient arriver; car si le vaisseau électrisé en plus par le conducteur chasse, pour ainsi dire, la liqueur & hâte sa sortie, le corps électrisé de la même manière, & dans le voisinage duquel on la met, doit au contraire, par l'action de ses rayons, repousser la liqueur & retarder son écoulement. Ce que nous fait voir une liqueur enfermée dans un vase d'où elle s'écoule, nous est encore marqué aussi distinctement dans l'évaporation des liqueurs & dans la transpiration des animaux, qu'on augmente également, soit en leur communiquant à eux-mêmes l'électricité, soit en les mettant dans le voisinage d'un corps électrique. Si à un tuyau de verre nouvellement frotté on présente un corps long & flexible, comme un fil, un ruban, une bande mince de métal, on verra bien-tôt, par les

plis en différens sens qu'il sera, qu'il est sollicité à se mouvoir en même temps dans des directions contraires; mais pour voir d'un même coup d'œil l'action simultanée des deux courans de matière électrique, M. l'Abbé Nollet a recours à l'expérience suivante. Il attache par un bout plusieurs brins de fil de trois ou quatre pouces de long à différens points de la circonférence d'un conducteur, & il place ce conducteur au centre d'un cercle solide de deux ou trois pieds de diamètre, garni de semblables fils: dès que l'électricité est communiquée à ce conducteur, on voit les fils qui tiennent à sa circonférence se dresser comme autant de rayons, & ceux qui sont attachés au cercle se diriger vers le conducteur comme vers un centre; & soit qu'on emploie plusieurs cercles à la fois, soit qu'on transporte le même d'un bout à l'autre du conducteur, chaque point de sa longueur offrira le même phénomène. La matière électrique peut-elle indiquer plus sensiblement qu'elle a en même temps deux directions opposées? En vain tenteroit-on d'é luder cette conséquence si naturelle, en disant que la manière dont se font les attractions & les répulsions électriques ne nous est pas connue: tous les Physiciens conviennent que ces attractions & ces répulsions sont l'effet d'une matière en mouvement, & que cette matière est invisible par elle-même. Comment donc peut-on connoître plus sûrement la direction de ce mouvement, qu'en observant celle qu'elle donne aux corps qu'elle entraîne? certainement elle ne leur en imprimera pas une opposée à celle qu'elle a elle-même.

Mais voici quelque chose de bien plus fort. La matière électrique n'est pas toujours invisible & insensible, elle devient quelquefois lumineuse, & assez dense pour affecter la peau sensiblement: dans ces occasions, la direction de son mouvement ne peut pas être équivoque, puisqu'on la peut également voir & sentir.

Si, par exemple, on présente au globe de verre frotté le bout du doigt, un morceau de métal, ou tout autre corps qui s'électrise aisément par communication, on verra couler de ces corps des jets de matière enflammée, qui formeront des

espèces de franges lumineuses qui s'affoibliront à mesure qu'elles s'éloigneront de ces corps pour s'approcher du globe.

Si de même on observe ce qui se passe au bout d'un conducteur, lorsqu'on l'électrise avec le globe, on verra que la matière électrique sort en même temps par les deux extrémités; du côté du globe elle paroît sous la forme d'une frange lumineuse, dont les rayons s'affoiblissent à mesure qu'ils s'éloignent du conducteur, & par l'autre bout elle s'élance en forme d'aigrette lumineuse plus ou moins épanouie: or, comment imaginer que cette matière qu'on voit si sensiblement sortir par les deux bouts opposés d'une barre de fer, qu'elle s'affoiblit à mesure qu'elle s'en éloigne, comment, dis-je, imaginer qu'elle ne coule que d'un sens? n'est-il pas comme visible que les pores du conducteur se partagent entre les filets électriques qui vont en sens différens?

Si un homme isolé se fait électriser, & que tenant une de ses mains ouverte & étendue, un autre homme non électrique, & posant sur le plancher, en approche peu à peu le bout de son doigt, on verra d'abord ce doigt non électrique parvenir de points lumineux; s'il s'approche encore un peu plus, on verra partir de chacun de ces points un jet enflammé, & l'assemblage de ces jets formera une aigrette bruyante qui se fera sentir comme un souffle sur la peau de la personne électrisée; si c'est au contraire l'homme non électrique qui présente le plat de sa main, & que celui qui l'est en approche le doigt, on verra arriver la même chose en sens contraire, c'est-à-dire que l'aigrette partira de la personne électrisée pour s'élancer vers la main non électrique qui lui est présentée. Les deux courans peuvent-ils être indiqués d'une façon moins équivoque, puisque l'électricité demeurant la même, on voit la matière changer de direction, selon que l'une des deux personnes présente le doigt à la main que l'autre tient étendue? En vain voudroit-on objecter qu'on se trompe sur la direction de cette matière, ce seroit accuser d'une erreur grossière presque tous les Physiciens de l'Europe, qui ont affirmé dans leurs Écrits, qu'ils avoient vû distinc-

tement le courant de fluide électrique prendre la route que lui attribue M. l'Abbé Nollet. Il rapporte, dans son Mémoire, des passages formels de douze des plus connus, par lesquels il paroît qu'ils n'ont pas même eu le moindre doute sur cette matière; & lorsque les expériences furent faites en présence des Commissaires de l'Académie, on ne put méconnoître cette direction. On objecte plusieurs expériences dans lesquelles le fluide électrique a paru n'avoir qu'une seule direction; mais M. l'Abbé Nollet les ayant lui-même répétées avec soin, y a toujours vû des attractions & des répulsions simultanées, phénomène qui ne peut s'accorder avec la supposition d'un seul courant; car comment pourroit-on concevoir qu'un corps qui ne fait que recevoir la matière électrique qui y afflue de toutes parts, puisse exercer des répulsions? & comment concevoir que celui qui ne fait que répandre & lancer au dehors celle dont il regorge, puisse attirer les corps qu'on lui présente?

Les partisans de M. Franklin objectent encore à M. l'abbé Nollet, que si on a jusqu'à présent attribué la répulsion électrique à cette matière qui sort du corps électrisé & qui affecte la peau comme un souffle, c'est pour n'avoir pas assez exactement observé ce qui se passe dans cette répulsion, & qu'il est si essentiel au contraire que deux corps soient électrisés d'une façon différente, c'est-à-dire l'un en plus & l'autre en moins, pour qu'il s'établisse entr'eux un courant de matière électrique, que si on présente vis-à-vis l'une de l'autre deux pointes de fer, électrisées toutes deux de la même manière, & qui aient chacune une belle aigrette, à l'instant les aigrettes disparaissent; ce qui montre, disent-ils, qu'il n'y a plus d'effluences, au moins sensibles.

Mais cette conclusion ne peut subsister avec les attractions & les répulsions simultanées que ces corps continuent d'exercer après avoir perdu leurs aigrettes? & si quelquefois cette opposition des deux pointes fait cesser entièrement l'électricité dans l'une & dans l'autre, il ne doit sûrement pas y avoir alors d'effluences lumineuses, puisque l'électricité qui les causoit est détruite.

Les étincelles électriques ne paroissent pas à M. l'Abbé Nollet rentrer plus facilement que les autres phénomènes dans l'hypothèse d'un seul courant du fluide électrique: on fait qu'elles éclatent avec une sorte de précision & sans aucun degré d'augmentation qui les précède, ni aucun degré de diminution qui les suive; elles naissent & cessent dans un instant, quoiqu'il y ait encore de quoi les produire, puisqu'un corps fortement électrisé en peut donner plusieurs, à quelque intervalle l'une de l'autre: de plus, si une étincelle électrique éclate entre deux corps animés, elle affecte également ces deux corps; la sensation qu'elle excite remonte dans le bras, & quelquefois plus loin. Tous ces phénomènes ne s'accordent guère avec le courant unique de matière électrique; car, qui peut empêcher cette matière de rentrer peu à peu & en silence dans le corps qui en est épuisé, avant que les deux corps soient assez proches l'un de l'autre pour l'explosion? & si on veut supposer qu'elle y rentre tout à coup, comme l'air dans un vaisseau où on a fait le vuide, qui l'arrête au milieu de sa course, pour que le même effet soit produit plusieurs fois de suite? Enfin, comment peut-on imaginer que le mouvement imprimé par le choc de la matière électrique dans le corps qui la reçoit, & qui y excite une commotion plus ou moins douloureuse, ait, pour ainsi dire, un mouvement rétrograde pour produire la même commotion dans celui qui la fournit? Mais, dira-t-on, comment comprendre qu'un conducteur qui regorge, pour ainsi dire, de matière électrique & qui la lance de toutes parts, puisse admettre dans ses pores une matière affluente qui doit y trouver des vuides? Pour peu qu'on fasse attention à ce qui se passe quand on électrise un corps, on sentira bien-tôt, selon M. l'Abbé Nollet, la foiblesse de cette objection: ne voit-on pas sortir du conducteur une frange lumineuse qui va vers le globe en même temps, & même un peu plus tôt, que les aigrettes qui paroissent à l'autre extrémité? preuve palpable qu'il y a dans le même corps des routes ouvertes pour des écoulemens qui vont en sens contraire. Ce n'est point une chose

chose sans exemple dans la Nature, que deux fluides, divisés par jets, puissent traverser le même espace en sens contraire, & on concevra sans peine que deux personnes qui se jetteroient mutuellement de l'eau avec des seringues terminées en pomme d'arrosoir, s'atteindroient nécessairement, si elles étoient à distance convenable. Ce n'est pas cependant que beaucoup de jets de matière électrique effluente ne rencontrent beaucoup d'autres jets de celle qui vient au corps, & M. l'Abbé Nollet n'a garde de défavouer cette supposition, il emploie même cette collision pour expliquer l'inflammation qui rend cette matière lumineuse; mais il croit que malgré cela, plusieurs rayons de matière affluente doivent percer jusqu'au corps électrique, soit en passant par les intervalles de ceux de la matière effluente, soit en entraînant les plus foibles rayons de cette dernière & leur faisant rebrousser chemin.

Nous voici arrivés au second point avancé par les partisans de M. Franklin, la compressibilité & le ressort du fluide électrique. Les termes d'électricité en *plus* & en *moins* qu'avoit employés ce Physicien, n'indiquoient pas de quelle façon se faisoit ce plus ou ce moins dans les corps électriques; ses Sectateurs ont été plus loin, ils ont expliqué les mots de *plus* & de *moins* par ceux de *condensation* & *raréfaction*, ce qui charge nécessairement le système d'une nouvelle supposition, qui consiste à regarder le fluide électrique comme capable de se resserrer ou de s'étendre dans un espace fort différent de celui qu'il occupe naturellement, & de tendre, par son élasticité, à se remettre dans le premier état où il étoit. Mais M. l'Abbé Nollet regarde cette supposition comme absolument gratuite, & ne voit rien jusqu'ici, dans tous les phénomènes électriques, qui ne puisse s'expliquer, quand on supposeroit les parties du fluide électrique aussi dures que des atomes. Il est vrai que regardant le fluide comme la matière même de la lumière, il ne peut pas lui refuser aisément du ressort, mais le ressort & la très-grande compressibilité n'ont rien de commun: une boule d'acier trempé a bien plus de ressort qu'une balle de laine; quoiqu'à parler physiquement, cette dernière soit comme

infiniment plus compressible qu'elle. D'ailleurs, si on considère l'extrême vitesse avec laquelle cette matière fait sentir ses effets au bout d'un conducteur long de deux mille pieds ou davantage, on ne trouvera guère probable qu'elle pût en moins d'une seconde chasser devant elle un filet de matière de cette longueur, si le fluide étoit aussi flexible qu'on le veut supposer. Les étincelles, les inflammations & tout ce qui se passe dans l'expérience de Leyde, n'annoncent certainement pas une matière molle & flexible; & quand on pourroit la concevoir telle, il resteroit encore la difficulté de comprendre comment on pourroit condenser ce fluide dans un corps, par les pores duquel on fait qu'il passe avec la plus grande facilité. Les partisans de M. Franklin répondent à cette dernière objection, que ces corps sont enveloppés d'air, que l'air est une substance électrisable par frottement, & dans laquelle, tant qu'elle est dans son état naturel, le fluide électrique ne pénètre pas, c'est le troisième article de la doctrine de M. Franklin que M. l'Abbé Nollet essaie de combattre.

Si on s'en étoit tenu simplement à avancer que l'air est vrai-semblablement moins perméable à la matière électrique, que ne le sont les métaux, les corps animés, &c. on n'auroit rien avancé que de conforme aux expériences; mais s'il y a des raisons pour admettre cette moindre perméabilité, il y en a plus encore pour rejeter l'imperméabilité absolue qu'on veut attribuer à l'air: il suffit de réfléchir un instant sur les phénomènes électriques les plus ordinaires, pour voir qu'elle ne peut absolument se soutenir. Les corps légers qui sont portés vers un corps électrique, y sont sûrement amenés par l'action du fluide électrique: or, ces corps sont certainement dans l'air; comment donc supposer que ce fluide n'y existe pas? n'est-il pas constant que des conducteurs se peuvent communiquer l'électricité, quoique leurs extrémités soient éloignées de plus d'un pied? le fluide électrique traverse donc nécessairement alors une masse d'air de plus d'un pied d'épaisseur. Les aigrettes lumineuses ne s'avancent-elles pas dans l'air de plusieurs pouces? il est donc évident que l'air de l'atmosphère se laisse pénétrer

par la matière électrique; & s'il s'en laisse pénétrer, pourquoi résisteroit-il à l'effort de cette matière, & n'en seroit-il pas rempli comme les autres corps, en raison de sa porosité? En vain voudroit-on objecter que l'air de l'atmosphère ne donne accès au fluide électrique que par la quantité d'eau ou d'autres substances étrangères qu'il contient : l'expérience apprend qu'au contraire le temps le plus favorable à l'électricité est celui où l'air est le plus sec, & en apparence le plus pur.

Les mêmes Auteurs qui pensent que la matière électrique ne peut venir de l'air, prétendent aussi qu'elle ne vient pas du verre, & c'est le dernier des quatre articles que M. l'Abbé Nollet s'étoit proposé d'examiner. Si les partisans de M. Franklin ne se propoient que de faire entendre, par cette expression, que les globes, les tubes, ne tirent pas de leur propre fonds toute la matière électrique qui se met en jeu par une électrisation soutenue, & que les pores du verre, animés par le frottement, deviennent autant de petites bouches qui la sucent, pour la rendre l'instant d'après, ils n'auroient rien avancé que de très-légitime & en même temps de très-connu; mais si au contraire ils ont prétendu assurer que le verre frotté ne met rien du sien dans les premiers effets, soit parce qu'il manque du fluide électrique, soit parce qu'il ne peut se dessaisir de celui qui lui appartient, c'est, selon M. l'Abbé Nollet, une supposition purement gratuite, peu probable, & encore moins prouvée. En effet, si la matière électrique est la même que celle du feu ou de la lumière, comme c'est l'opinion la plus générale, quelle substance doit mieux la recevoir & la contenir dans les pores, que celle qui, comme le verre, a passé par les plus grands degrés de chaleur, & est essentiellement transparente? & pourquoi le verre frotté, qui peut, de l'aveu de tout le monde, recevoir la matière électrique des autres corps, ne lancera-t-il pas d'abord une partie de celle qu'il contient? il semble même que cet effet doive précéder l'autre; & les expériences qu'on pourroit alléguer contre, prouvent tout au plus, selon M. l'Abbé Nollet, que les seules émanations du verre sont foibles & de peu de durée.

Revenons présentement à quelques expériences dont nous avons déjà parlé, & que les partisans de M. Franklin regardent comme décisives en leur faveur.

Nous avons rapporté celle que le P. Beccaria avoit faite après M. Watson, dans laquelle il observa que quand la machine & celui qui frotte le globe sont isolés, & qu'on présente au conducteur un fil de fer ou un poinçon très-aigu, & un pareil à celui qui frotte, on voit sortir de ce dernier poinçon une aigrette lumineuse, & de l'autre une lumière pleine, arrondie, & comme tranquille; d'où le P. Beccaria conclut que l'aigrette est le courant de matière qui se porte du fil de fer vers le corps frottant qui s'épuise, & que la lumière tranquille est la matière émanée du conducteur, qui entre dans l'autre fil de fer. M. l'Abbé Nollet convient de la réalité du fait dans certaines circonstances aisées à prévoir & à réunir; il pense même qu'on peut en tirer un moyen de découvrir de quel côté la matière électrique coule avec plus de force, mais il pense que le P. Beccaria a été trop loin, en voulant ériger ce fait en principe. En effet, M. l'Abbé Nollet trouve qu'il n'est pas constant, & que dans bien des occasions il se montre avec les marques certaines de deux courans simultanés. Si le corps qu'on présente au conducteur est mince & aigu, le feu qu'on voit à sa pointe n'est effectivement qu'un point lumineux dont on ne peut distinguer le mouvement; mais si la pointe de ce corps est moins aigüe, qu'elle fasse partie d'une plus grande masse, & que l'électricité soit assez forte, toutes choses qui ne touchent point à l'espèce de l'électricité, on verra avec un peu d'attention, que le point lumineux se changera en une petite flamme allongée qui s'élancera de temps en temps vers le conducteur; & si on tient d'une main le fil de fer isolé avec un bâton de cire d'Espagne ou autrement, & que de l'autre main on touche de temps en temps le bout opposé à sa pointe, on verra que cet attouchement donnera une nouvelle vigueur à ce feu, d'où il est naturel de conclure qu'il est fourni par le fil de fer, puisqu'il paroît augmenter lorsqu'on en communique davantage à ce dernier

corps. En vain objecteroit-on qu'on a pris la précaution d'enfermer le fil de fer dans un ou plusieurs tuyaux de verre, pour l'empêcher de recevoir la matière électrique autrement que par sa pointe. C'est un fait connu, que le fluide électrique pénètre le verre au point de le faire casser, quand on l'y force; il n'a donc dû résulter autre chose de cette enveloppe, sinon qu'il s'y est introduit avec plus de peine: aussi a-t-on remarqué que le point lumineux, en ce cas, étoit plus petit & moins vif. Enfin, la même pointe qui, présentée à un pied de distance du conducteur, ne donne qu'un très-petit point lumineux, donne une lumière plus vive & plus alongée, si on l'en approche davantage; & à ce même degré de proximité, un corps de même nature, mais plus mouffe à son extrémité, donne souvent une aigrette qui se porte vers le corps électrisé avec un souffle qui ne permet pas de douter de sa direction. Comment donc pourroit-on reconnoître ce point lumineux pour un signe certain de l'électricité en moins, quand on voit que ce caractère distinctif varie par des circonstances tout-à-fait indépendantes de l'espèce d'électricité?

L'aigrette lumineuse qu'on voit au bout d'un pareil fil de fer, présenté au couffin qui frotte ou au bâtis isolé, n'est pas un signe moins équivoque de l'électricité du fil en plus. Il est vrai que ce feu diffère de celui qu'on observe ordinairement aux pointes présentées au conducteur, mais on aperçoit aussi une pareille aigrette au bout du fil de fer, lorsqu'on le présente un peu au dessus de l'endroit du globe frotté par le couffin: or on ne peut certainement pas dire que cette partie du globe soit électrisée en moins, elle qui est comme chargée de transporter la matière électrique au conducteur.

Mais pour prouver encore mieux que ces aigrettes qui se dirigent vers la machine isolée, ne sont pas seulement produites par la matière qui sort du fil de fer, & qu'il y a une matière semblable, & dirigée en sens contraire, qui les anime, M. l'Abbé Nollet n'a recours qu'à une expérience dont nous avons déjà parlé, & que les partisans de M. Franklin rapportent comme une des plus fortes preuves de l'électricité en

plus & en moins. On y fait frotter le globe, à la manière du P. Bina, par une feuille de métal tendue & collée aux bords d'un grand entonnoir de verre ; alors on pousse un fil de fer par le canal de l'entonnoir jusqu'à ce que sa pointe soit à une distance convenable du globe, & on observe que l'aigrette qui part de cette extrémité du fil de fer, est beaucoup plus belle qu'à l'ordinaire ; que dès qu'elle commence à paroître, l'électricité du conducteur augmente visiblement ; enfin, que si on sépare l'entonnoir du globe, on tire des étincelles de la feuille de métal qui y est attachée. Or, dans tous ces phénomènes, M. l'Abbé Nollet n'en voit aucun qui ne puisse s'expliquer sans la supposition de deux électricités différentes : le globe frotté s'électrifie davantage lorsqu'on en approche le fil de fer, parce qu'il reçoit alors plus de matière électrique qu'il n'en recevoit de l'air environnant, ce qui ne peut manquer de faire en même temps augmenter l'électricité du conducteur ; la feuille de métal isolée au moyen de l'entonnoir de verre, s'électrifie à la faveur du conducteur ; enfin, l'aigrette qui sort du fil de fer au dedans de l'entonnoir est plus belle & plus brillante qu'à l'ordinaire, parce qu'elle est animée par la matière qui s'élance en sens contraire du globe frotté ou de la feuille de métal, & que l'entonnoir qui la renferme ne lui permet pas de se dissiper. A ces phénomènes, qui n'exigent pas à la vérité la distinction des deux électricités en plus & en moins, mais qui peuvent s'y prêter, M. l'Abbé Nollet en ajoute un autre qui ne peut, selon lui, s'expliquer en aucune manière dans cette hypothèse, c'est un point lumineux qu'on aperçoit au bout du fil de fer qui est hors de l'entonnoir ; ce point est l'origine d'une aigrette dont les rayons sont sans lumière, mais se manifestent par un souffle capable d'agiter assez fortement la flamme d'une bougie. Or, si le point lumineux est la marque la moins équivoque de l'électricité en moins ou par raréfaction, & l'aigrette celle de l'électricité en plus ou par condensation, sous laquelle rangerons-nous un corps qui produit en même temps l'une & l'autre ? le fluide électrique y sera-t-il en même temps condensé & raréfié ? d'où M. l'Abbé Nollet

croit être en droit de conclure que ce fait se refuse absolument à l'hypothèse.

Nous terminerons cet article par une réflexion importante de M. l'Abbé Nollet. Il faut bien distinguer la matière électrique, de l'électricité : cette dernière consiste principalement dans un certain mouvement du fluide qui lui est propre; elle diffère autant de ce fluide, que le vent diffère de l'air; & comme on n'augmenteroit pas toujours le vent en accumulant dans un certain endroit une plus grande quantité d'air, on n'augmente peut-être pas toujours l'électricité d'un corps, en y introduisant du nouveau fluide électrique, & ce seroit un défaut d'exactitude dans le raisonnement, que de vouloir rendre toujours la quantité de fluide électrique & l'électricité proportionnelles.

Telles sont, à peu près, les principales expériences que M.^{rs} l'Abbé Nollet & le Roy ont alléguées pour appuyer chacun le parti qu'il soutenoit; mais la dispute n'est pas terminée : nous rendrons compte, dans l'Histoire de l'année 1754, de la réplique de M. le Roy, & il y a lieu d'espérer que cette contestation produira encore un grand nombre de faits intéressans & bien des éclaircissemens sur cette matière.

SUR LES DILATATIONS DE L'AIR

DANS L'ATMOSPHERE.

ON doit aux Physiciens modernes, non seulement la Voy. Mém. connoissance du poids & de l'élasticité de l'air, mais P. 515. encore celle de la propriété qu'a ce fluide de se condenser précisément dans le rapport des forces qui le compriment : plus on le presse, plus on éprouve de résistance de la part; & plus on le met au contraire au large, plus on voit que sa force expansive diminue. On ignore encore jusqu'où peuvent aller cette condensation & cette raréfaction, mais au moins on est sûr, par une infinité d'expériences, qu'elles suivent exactement la proportion des poids dont l'air est chargé. Ces mêmes expériences ont été répétées dans plusieurs endroits du Monde

par ceux de M.^{rs} les Académiciens qui ont été mesurer le Degré du méridien près de l'Equateur, & les résultats en ont toujours été les mêmes; en sorte que M. Bouguer croit qu'on peut regarder la propriété qu'a l'air de se condenser proportionnellement aux poids dont il est chargé, comme une loi de la Nature.

De cette première loi, on en a tiré une seconde, qui en est une conséquence nécessaire. L'air étant pesant, & se devant comprimer proportionnellement aux poids dont il est chargé, il résulte de l'assemblage de ces deux qualités, que chaque couche d'air, chargée du poids des couches supérieures, est comprimée par leur poids, & que par conséquent les couches inférieures doivent l'être beaucoup plus que les supérieures. Cette conséquence n'avoit pas échappé à M. Pascal; il l'avoit soupçonnée, dès que les premières expériences faites sur le Puy-de-Dome lui eurent appris que l'air étoit pesant. Mais M.^{rs} Hughens, Mariotte & Halley portèrent leurs vûes plus loin, & firent voir que de la propriété qu'a l'air de se comprimer proportionnellement aux poids dont il est chargé, il résultoit nécessairement que si on concevoit la hauteur de l'atmosphère comme coupée en tranches d'égale épaisseur, la densité de ces tranches devoit croître en proportion géométrique, en sorte que la densité des tranches ou couches de l'atmosphère les plus voisines de la Terre fût la plus grande. En effet, parmi toutes les différentes suites de nombres ou les diverses séries qu'on peut imaginer, il n'y a que la progression géométrique dans laquelle chaque terme ait constamment le même rapport avec la somme de tous les termes qui précèdent; & il n'y a donc aussi que cette seule progression qui puisse représenter les densités de l'air en chaque endroit de l'atmosphère, lesquelles sont exactement proportionnelles à la somme des poids ou des densités de toutes les tranches supérieures. Il suit de là que lorsqu'on descend & que les hauteurs au dessus de la surface de la Terre diminuent selon les termes d'une progression arithmétique, les densités de l'air augmentent selon ceux d'une progression géométrique;
& c'est

& c'est cette loi que M. Bouguer nomme la seconde loi des dilatations de l'air.

De cette seconde loi, il résulte une méthode bien facile de connoître la hauteur des montagnes par le moyen du baromètre; car puisque la pesanteur de l'air, toujours proportionnelle à la hauteur du mercure dans cet instrument, décroît en progression géométrique, tandis que les hauteurs au dessus du sol augmentent en proportion arithmétique, il s'ensuit que les hauteurs du terrain seront toujours proportionnelles aux logarithmes des hauteurs du mercure dans le baromètre, & que par conséquent une seule étant donnée, donnera toutes les autres au moyen d'une règle de trois.

Mais quelque simple que soit ce calcul, M. Bouguer a trouvé encore le moyen de l'abrégé. La Nature, en nous présentant des logarithmes dans l'atmosphère, ne s'est pas assujéti à la forme des nôtres, qui dépend de l'échelle de notre numération: les siens ont donc besoin d'une petite opération pour être réduits à nos Tables; & on les y réduira sûrement si, après avoir réduit en lignes la différence entre les hauteurs du mercure en deux endroits différens, on prend les quatre premières figures après la caractéristique du logarithme de ce nombre, & qu'on en ôte la trentième partie; ce logarithme, ainsi corrigé, donnera sans autre calcul la différence de hauteur entre les deux endroits. M. Bouguer s'est assuré du fait par un grand nombre d'expériences faites dans le haut de la Cordelière, & qui, sur des différences de niveau de fix, de douze cens toises & au-delà, ne se sont jamais éloignées des mesures géométriques de plus de sept à huit toises, & souvent s'y sont accordées à une toise près; erreur qu'on peut aussi-bien, en pareil cas, attribuer à quelque défaut d'exactitude dans la mesure, qu'à la méthode même.

Mais ce qui doit paroître bien singulier, c'est que cette règle si conforme à la théorie, & confirmée par un si grand nombre d'expériences faites dans l'espace de plus de 1700 toises sur le haut de la Cordelière, ne subsiste plus dans la partie inférieure ni dans les autres montagnes de la Zone

torride, & moins encore dans celles d'Europe, comme l'ont reconnu presque tous les Physiciens, dont plusieurs même ont tenté de lui en substituer d'autres. Ces méthodes sont continues, & peuvent servir pour des hauteurs qui n'excéderont pas certaines limites; mais elles supposent toutes que les dilatations de l'air, à différentes hauteurs, ne suivent pas une progression géométrique, ce qui cependant est une suite nécessaire de la propriété qu'a l'air de se condenser proportionnellement aux poids dont il est chargé, propriété reconnue & constatée par une infinité d'expériences faites à différentes hauteurs.

C'est à concilier cette loi, si bien démontrée, avec l'expérience, qu'est destiné le Mémoire de M. Bouguer. Quelques Physiciens avoient cherché le dénouement de la difficulté dans la chaleur plus forte que l'air éprouve près de la Terre; mais, quoique cette cause puisse avoir lieu quelquefois, il s'en faut bien qu'on la puisse regarder comme générale; bien loin de-là, son action seroit presque toujours le contraire de ce qu'on observe, puisqu'elle diminueroit la densité de l'air au lieu de l'augmenter, comme les observations le demandent.

Lorsque nous avons dit que l'augmentation de densité des couches de l'atmosphère en progression géométrique étoit démontrée, nous avons supposé, pour cette démonstration, que toutes les particules d'air étoient également élastiques, mais cette supposition peut s'entendre en deux sens très-différens. On doit distinguer dans un ressort, la vertu élastique, & l'effort actuel qu'il fait pour se rétablir, quand il est comprimé: la vertu élastique est censée absolument la même, lorsqu'on fait régner la progression géométrique entre les densités des couches de l'atmosphère, c'est-à-dire qu'on suppose que toutes les particules d'air se comprimeroient également si elles étoient chargées exactement du même poids. Mais on n'avoit pas fait attention que si dans les molécules dont l'air est composé, il s'en trouve dont la force soit plus ou moins grande, les plus roides, quoique gardant dans leur flexion la loi de se plier en raison des poids dont elles sont chargées, éprouveront cependant un moindre affaïssement absolu que les plus

flexibles, ou se condenseront moins; d'où il suit qu'étant, par-là même devenues plus légères que leurs voisines, elles ne seront plus en équilibre avec elles & gagneront le haut de l'atmosphère, & que par conséquent les couches inférieures de l'atmosphère ne contenant que les molécules les plus flexibles dont la compression absolue est la plus grande, seront plus denses que ne le demanderoit la règle générale, qui suppose dans toutes les molécules d'air, la même vertu élastique, ou le même degré de ressort. Ce n'est pas cependant qu'à ne consulter qu'une simple possibilité géométrique, on ne pût, absolument parlant, placer comme à la main les particules d'air, de manière que les plus compressibles occupassent le haut de l'atmosphère; les couches devenant alors d'autant plus légères qu'elles seroient plus hautes, tout se trouveroit encore dans une sorte d'équilibre. Mais il faut bien remarquer que cet arrangement, quoique géométriquement possible, seroit détruit sans ressource au moindre mouvement de l'air, puisqu'alors les molécules ne manqueroient pas de reprendre l'ordre dont nous avons parlé, & qui est le seul où l'équilibre puisse se rétablir après les mouvemens qui s'excitent si souvent dans l'atmosphère.

La supposition de molécules de différente compressibilité dans l'atmosphère n'est certainement pas gratuite: on sait que l'air se laisse absorber par plusieurs substances, & qu'il peut ensuite s'en dégager; on sait même que ce fluide perd quelquefois presque entièrement son ressort: il est bien difficile que dans ces changemens, la force de toutes les molécules qui les éprouvent, reste la même qu'auparavant, quand bien même elles auroient été toutes créées parfaitement égales; mais cette parfaite égalité, qui ne se rencontre presque jamais dans les ouvrages de l'art, se trouve encore bien moins dans ceux de la Nature. On sait que l'illustre M. Leibnitz soutient que dans tout ce qui peut paroître de plus ressemblant, on ne peut trouver deux êtres parfaitement semblables, & qu'il n'a pu jusqu'ici être convaincu, par aucun fait, d'avoir avancé une fausseté.

Enfin, l'hypothèse de M. Bouguer explique, de la manière la plus simple, la variation d'une loi qui, bien que fondée sur une démonstration géométrique, ne pouvoit cependant quadrer qu'à une partie des faits qu'elle devoit expliquer. La supposition des différentes compressibilités des couches d'air une fois admise, tout rentre absolument dans la règle, & il ne s'agit plus que d'appliquer au calcul qu'elle présente, l'équation que demande la variation dans les couches de l'atmosphère, pour qu'elle serve à déterminer avec précision la hauteur des différens points où l'on aura fait les expériences du baromètre.

On voit encore évidemment, dans cette hypothèse, pourquoi la loi ordinaire, & sans aucune équation, a lieu dans les parties les plus hautes de l'atmosphère, tandis qu'elle ne peut servir au dessous. L'air est continuellement agité dans le bas de l'atmosphère, où la chaleur agit plus irrégulièrement que vers le haut, où la contrariété des vents est plus fréquente, où l'air est continuellement chargé de celui qui se dégage des différens corps, & enfin où il cherche toujours un équilibre qu'il ne trouve jamais. Vers le haut, l'état de l'air est plus permanent, les vents y sont plus tranquilles & s'y contrarient moins; outre cela, tout l'air également élastique s'étant placé à une certaine distance de la Terre, y doit composer une couche assez épaisse, d'une densité régulière & permanente. Revenons présentement à l'équation que demande le calcul pour être appliqué avec succès aux couches inférieures de l'atmosphère.

Puisque la différence qui se trouve entre la densité réelle de l'air près de la Terre, & celle qu'il auroit en vertu de la compression des couches supérieures, si toutes ses parties avoient précisément la même force de ressort, est ce qui produit cette espèce d'équation, l'on ne peut parvenir à la connoître, qu'en déterminant par observation la densité réelle de l'air, & la comparant avec celle qui est donnée par le calcul.

On pourroit peut-être penser que l'instrument que M. Varignon avoit donné en 1705, sous le nom de *manomètre*,

& qui devoit servir à meſurer l'élaſticité de l'air, ſeroit d'un grand uſage dans cette recherche; mais ſi on fait attention que cet inſtrument, qui réunit les fonctions de baromètre & de thermomètre, n'eſt autre choſe qu'une double phiole, dans laquelle une certaine quantité d'air enſermé eſt expoſée, au moyen d'une colonne de mercure, au poids de l'atmoſphère, tandis que la chaleur agit ſur lui, on verra bien-tôt que pour qu'il pût marquer les changemens de l'air extérieur, il auroit fallu que, comme le ſuppoſoit alors M. Varignon, il ne ſe trouvât dans le reſſort de l'air d'autres variations que celles que la chaleur ou les changemens du poids de ce fluide y pourroient introduire, au lieu que nous venons de voir qu'il ſ'y trouve encore une autre inégalité qui a ſa ſource dans l'air même; & quand on changeroit quelque choſe à l'inſtrument pour y introduire de nouvel air à chaque opération différente, on n'en ſeroit pas plus avancé, puisſque cet air devant toujours, quelle que ſoit ſa denſité, ſe condenſer en raifon des poids dont il ſeroit chargé, l'inſtrument n'apprendroit rien autre choſe que cette propriété de l'air qu'on ſavoit déjà.

M. Bouguer avoit d'abord imaginé de peſer dans chaque endroit, avec des balances très-fines, une certaine quantité connue d'air, comme un pied cubique, & il eſt hors de doute que la denſité de l'air étant proportionnelle à ſon poids, c'étoit un moyen très-aſſuré de la déterminer; mais ce moyen étoit difficile à pratiquer pour un voyageur, & il fut obligé de ſe ſervir d'un autre qui demandoit moins d'appareil.

Tous ceux qui ont fait des expériences avec le pendule ſimple, ont remarqué que les arcs des vibrations du pendule alloient toujours en diminuant, & on ſait que cette diminution eſt l'effet de la réſiſtance que l'air apporte à ſon mouvement; d'où il ſuit que plus l'air ſera denſe, plus il oppoſera de réſiſtance au pendule, & que le temps pendant lequel un même pendule aura perdu une partie connue de ſa vibration, ſera toujours réciproquement proportionnel à la denſité de l'air dans lequel on aura fait les expériences.

Partant de ce principe, M. Bouguer fit faire un pendule

dont le fil avoit six pieds de longueur; & comme, pour la commodité des expériences, il étoit nécessaire qu'il perdît assez promptement une partie considérable de son mouvement, il le fit faire creux, en sorte qu'il offroit à l'air une surface égale à une surface cylindrique de soixante-six pouces quarrés, quoiqu'il ne pesât que deux livres six gros. Par ce moyen, non seulement M. Bouguer lui avoit procuré la propriété de perdre assez vite une partie de sa vibration, mais il s'étoit encore ménagé une espèce de vérification; car lorsque le pendule étoit dans un air plus dense & perdoit plus promptement une certaine partie de son mouvement, il pouvoit, en y introduisant quelques bales ou quelques grains de plomb, le réduire à ne perdre ce mouvement que dans le temps même où il l'auroit perdu dans un air moins dense, & pour lors ce n'étoit plus la proportion du temps qui indiquoit celle de la densité de l'air, mais c'étoit celle des différens poids du pendule.

A Quito, lorsque le baromètre s'y souûtenoit à 20 pouces 1 ligne, ce pendule employoit $147\frac{2}{3}$ oscillations simples à diminuer de 20 lignes sur 100, ou d'un cinquième, l'étendue de sa vibration; & dès que M. Bouguer le transportoit plus haut ou plus bas, c'est-à-dire, dans un air moins dense ou plus dense, il y remarquoit de la différence, le pendule employant, dans le premier cas, plus de temps, & moins dans le second, à perdre la même quantité de son mouvement.

Des expériences faites par M. Bouguer, il résulte que dans tout le haut de la Cordelière les condensations de l'air répondoient exactement aux pesanteurs de l'atmosphère, puisqu'il y avoit toujours un rapport constant entre les densités de l'air données par le pendule & les pesanteurs indiquées par le baromètre; l'air n'y changeoit donc de densité qu'en raison du poids des couches supérieures dont il étoit chargé, & les logarithmes devoient donner, comme ils le donnoient effectivement avec précision, les différences de hauteur des endroits où on observoit. Mais à mesure qu'il s'éloignoit du Pérou, en descendant vers la mer du nord, il commença à y remarquer

de la différence. A Popayan, où le mercure se souûenoit à 22 pouces & près de 11 lignes, le pendule qui avoit perdu à Quito un cinquième de son mouvement, en $147\frac{2}{7}$ vibrations, auroit dû perdre la même quantité en $129\frac{1}{3}$ oscillations; il la perdit en 125 ou 126: l'air étoit donc plus dense que ne le demandoit la colonne supérieure dont il étoit chargé, & par conséquent moins élastique que dans le haut de la Cordelière, puisqu'il cédoit davantage au poids qui le comprimoit. Cette diminution d'élasticité étoit même plus grande, à proportion, que ne l'auroient demandé les observations que M. Bouguer fit au dessous de ce poste, mais il en eut bien-tôt trouvé la raison. Le sol du pays où est situé Popayan est en partie couvert de bois, & n'est presque que de l'argille pénétrée d'eau; il n'est donc pas étonnant que cette eau continuellement enlevée par la chaleur & dispersée dans l'atmosphère, rendît le total de sa masse moins élastique qu'elle ne l'étoit dans d'autres postes plus élevés & moins humides: aussi, en descendant de ce poste, M. Bouguer trouva-t-il que l'élasticité de l'air alloit en augmentant jusqu'à la hauteur de deux cens toises au dessus du niveau de la mer, où elle commença à diminuer uniformément.

Ces observations font donc entrevoir un moyen de trouver, par le baromètre, la hauteur des montagnes médiocrement élevées, qui s'étoient jusqu'ici soustraites à la règle générale. Tant qu'on trouvera entre les densités de l'air & les hauteurs du mercure dans le baromètre, le même rapport que M. Bouguer a trouvé à Quito, on pourra être sûr que l'élasticité de l'air est la même, & qu'en retranchant, comme nous l'avons dit, la trentième partie des logarithmes qui répondent aux hauteurs du mercure, on aura par leur différence celle de la hauteur des montagnes exprimée en toises; mais si les densités de l'air ne sont pas proportionnelles aux hauteurs du mercure, alors cette règle, qui réussit si bien dans le haut de la Cordelière, aura besoin d'une équation. Si la densité est plus grande, le même poids d'air répondra à une moindre hauteur, & il faudra ôter quelque chose de celle qui

avoit été donnée par les logarithmes ; au lieu que si la densité est moindre, il faudra, par une raison contraire, ajoûter un peu à la hauteur que les logarithmes auront indiquée.

Il sembleroit que la correction qu'on doit faire aux hauteurs déterminées par le moyen du baromètre, ne devoit pas être proportionnelle à tout le changement observé dans la densité de l'air, puisque ce fluide devenant plus dense, diminue son volume suivant les trois dimensions, & que nous ne faisons ici attention qu'à sa diminution dans le sens vertical : il suivroit de là que la correction ne devoit être proportionnelle qu'au tiers de cette quantité ; mais M. Bouguer pense que l'air n'étant jamais dans un parfait équilibre ni sans mouvement, sur-tout dans le bas de l'atmosphère, ces deux circonstances ajoûtent à l'effet de ses dilatations. D'ailleurs c'est à l'expérience seule qu'il appartient de décider en Physique, & toutes celles que M. Bouguer a faites tant dans le bas de la Cordelière que sur le *piton du petit Goave* dans l'isle de Saint-Domingue, lui ont appris qu'on devoit rendre l'équation proportionnelle, non au tiers de la différence de densité de l'air, mais à toute cette différence.

Une seconde conséquence des observations de M. Bouguer est qu'on s'étoit trompé en se proposant de déterminer les hauteurs absolues des montagnes par le moyen du baromètre, & partant du niveau de la mer comme premier terme. L'état de l'air est trop peu constant dans cette partie de l'atmosphère, pour y pouvoir déterminer un point fixe : il vaut bien mieux le chercher dans le haut de l'atmosphère, où l'intensité du ressort de l'air est plus égale, & où les hauteurs du mercure sont moins variables. L'observation que M. Bouguer a faite sur le sommet de la montagne de *Pitchincha* dans la Cordelière, & la hauteur de cette montagne qu'il a déterminée, donnent ce point fixe : en comparant cette observation avec celle que le P. Sébastien avoit faite sur le sommet du Mont-d'Or, il détermine la hauteur de cette dernière montagne de 1043 toises, ce qui ne diffère que de cinq toises de la mesure géométrique faite par M. Cassini.

Toute

Toute cette théorie de M. Bouguer est rendue sensible aux yeux par une figure dans laquelle une ligne droite horizontale étant prise pour le niveau de la mer, une autre droite verticale représente la hauteur de Pitchincha : celle-ci étant divisée en parties qui répondent aux toises de la hauteur des différentes stations où il a observé, des perpendiculaires à cette ligne, proportionnelles aux hauteurs du mercure dans le baromètre, aux élasticités & aux densités de l'air, deviennent les ordonnées de trois courbes dont les inflexions représentent les variations de ces quantités. Cet arrangement semble donner lieu à la Géométrie de s'emparer de la détermination de ces courbes; mais quoique cette détermination se puisse faire par cette voie, M. Bouguer, par une sage défiance, aime mieux renvoyer la description de ces courbes aux observations qu'au calcul géométrique. Plus on connoît la Nature, moins on se presse de conclure une théorie générale d'un petit nombre d'observations.

SUR LES

PIERRES APPELEES POUDINGUES.

R IEN n'est peut-être plus désavantageux à un État que de se persuader légèrement qu'il manque de certaines substances qui se trouvent ailleurs : cette prévention entraîne infailliblement une fausse nécessité de chercher chez l'Étranger des objets de commerce qu'on a souvent chez soi, & par conséquent d'acheter ce qu'on pourroit vendre ou avoir au moins gratuitement; mais c'est souvent à la Physique à indiquer & à faire valoir ces espèces de trésors que l'Auteur de la Nature a voulu rendre le prix du travail & de la science, & dont une industrie éclairée peut seule nous mettre en possession.

Nous pouvons compter au nombre de ces espèces de présens que les Sciences ont faits à la France, les turquoises qu'on croyoit que la Perse seule pouvoit fournir, & dont les

Hist. 1753.

. G

Voy. Mém.
p. 63.

Voyez *Hist.*
1715, p. 7.

Voyez *Hist.*
1751, p. 10,
& *Mém.* 1752,
p. 34.

observations de M. de Reaumur nous ont fait connoître, dans le Royaume, des mines abondantes; les granits & la pouzzolane, dont M. Guettard a indiqué des carrières qui ne le cèdent ni à l'Egypte ni à l'Italie en abondance & en qualité. Voici encore une nouvelle substance dont le même M. Guettard enlève en quelque sorte la propriété à l'Angleterre qui s'en croyoit seule en possession, en faisant voir que nous en avons en plusieurs endroits du Royaume, qui n'étoit inutile que parce qu'on n'en savoit pas faire usage.

Nous parlons de ces cailloux mouchetés de taches de différentes couleurs, dont on fait de si jolis ouvrages, & qui sont connus sous le nom de *poudingues*, nom que les Anglois leur ont probablement donné par la ressemblance extérieure qu'a cette pierre avec un ragoût anglois qui porte ce nom.

Les poudingues dont on fait usage, sont composés de plusieurs cailloux réunis par une matière dure & susceptible de poli; ils diffèrent des granits en ce que ces derniers semblent formés de petits cristaux transparens & irréguliers, au lieu que les cailloux qui entrent dans la composition des poudingues sont ordinairement opaques, & paroissent avoir été roulés, du moins si on en juge par la forme arrondie qu'ils affectent: de plus, les poudingues ne se trouvent jamais que par masses isolées & très-petites, si on les compare aux bancs énormes de granit qui se trouvent dans les carrières qui en fournissent.

De cette manière de considérer les poudingues, il suit nécessairement que des pierres qui seroient composées de cailloux qui ne seroient pas susceptibles de poli, non plus que la matière qui les uniroit, n'en devroient pas moins être rangées sous ce genre; que comme il peut y avoir des cailloux roulés de différente nature, il pourra y avoir aussi des poudingues qui ne seront pas composés de pierres à fusil, mais de quartz, de spath, de pierre calcaire & de marbre. Enfin il ne paroît pas essentiel à ce genre de pierres d'être composé de cailloux roulés, ni d'être liées avec un ciment composé de sable dissous, comme les poudingues ordinaires:

on peut au contraire y ranger celles qui ne sont composées que de cailloux irréguliers, liés par une terre ferrugineuse, par une marne, par une craie, &c. elles n'en seront pas moins, selon M. Guettard, de véritables poudingues, ce qui multiplie extrêmement le nombre des pierres auxquelles on doit donner ce nom.

Pour introduire un ordre méthodique dans cette multitude, M. Guettard divise en général les poudingues en deux classes; la première comprend ceux qui ne sont pas susceptibles du poli, & la seconde ceux qui peuvent le recevoir.

Entre ceux qui ne se polissent point, il y en a dont les cailloux sont petits, irréguliers & liés avec une terre ferrugineuse; cette espèce de pierre est abondante dans certains cantons de la Normandie, où on lui donne le nom de *grison* ou celui de *bitum*: on la trouve à très-peu de profondeur par roches circulaires de dix, douze ou vingt pieds de diamètre sur un, deux ou trois pieds d'épaisseur. Cette pierre est très-dure & paroît avoir résisté aux injures de l'air presque sans altération, dans des bâtimens construits depuis plusieurs siècles.

Les cailloux qui composent ces pierres ne sont pas tous de même nature, on y trouve de petits cailloux vitrifiables, & qu'on croiroit quelquefois avoir été roulés; d'autres souffrent la calcination, d'autres paroissent plutôt terreux que de la nature du caillou: on y trouve même quelquefois des corps qui sont visiblement l'ouvrage de l'art, comme du mâchefer, du laitier, &c. qui n'ont pû être formés que dans quelque ancienne forge voisine du lieu où ces pierres ont pris naissance.

Pour la formation de ces grisons, il faut, selon M. Guettard, qu'il se soit fait un amas de petites pierres dans un terrain naturellement ferrugineux, & sur un fond de glaise qui ait pû retenir l'eau nécessaire à délayer le ciment qui les devoit lier; du moins est-ce ce que M. Guettard a observé dans tous les endroits où il en a trouvé, & si quelqu'une de ces circonstances manquoit, il n'en trouvoit pas, ou il les trouvoit

beaucoup moins durs que dans les endroits où elles étoient réunies. Dans ce dernier cas, les pluies emportant les parties glaiseuses & ferrugineuses dans les creux où nous supposons les petits cailloux amassés, les déposeront entre ces petites pierres; avec le temps, les interstices se trouveront remplis, & les petits cailloux unis par une matière qui se durcira à mesure que l'humidité s'évaporerait.

La Normandie n'est pas le seul endroit où M. Guettard ait trouvé de ces grisons; il en a eu de cantons fort éloignés de cette province, comme des environs de Chartres, de Montfort-l'Amauri, des environs de la montagne de Torfou, qui ne différoient que peu de ceux qu'il avoit vus en Normandie.

Ce n'est pas au reste que le ciment ferrugineux soit si nécessaire aux poudingues, que leur existence en dépende absolument; la Nature a plus d'une ressource, & les environs de Paris ont offert à M. Guettard des pierres de ce genre, dont les cailloux sont liés avec un ciment tout-à-fait différent.

Le sol de cette grande ville contient, sous la couche de terre ordinaire, un banc de cailloux roulés de différentes natures & de différentes grosseurs, mêlés avec un gros sable tenant un peu du gravier.

Ces cailloux sont en général de deux espèces, les uns sont calcinables & se dissolvent dans l'eau forte, les autres ne se calcinent point & ne donnent aucune prise à cet acide: ceux qui peuvent se dissoudre, offrent encore entr'eux des différences; il y en a qui se dissolvent beaucoup plus promptement que les autres, & avec une effervescence bien plus vive & bien plus marquée: ceux qui ne s'y dissolvent pas, sont de la nature des pierres à fusil ou de celle des granits. Les premiers varient extrêmement par la couleur, & plus encore par leur grosseur; on en trouve depuis la grosseur d'un pois jusqu'à celle de la tête, & même jusqu'à des masses de deux cens livres: ceux qui sont des fragmens de granits, ne sont jamais de cette grosseur, les plus gros n'excèdent pas celle du poing.

C'est dans l'assemblage de ces cailloux que M. Guettard trouve la matière des roches de poudingues qu'on rencontre d'espace en espace dans l'étendue de ce banc de cailloux, & voici comment il pense qu'elles ont pû se former. Les cailloux calcinables, exposés à l'eau & à l'humidité, tombent peu à peu en dissolution; alors ils se collent les uns aux autres & aux grains de sable qui les environnent: l'humidité, chargée des parties qu'elle a dissoutes, est alors en état d'agir sur les cailloux plus durs, & même sur le sable, & le ciment devient plus dur & plus propre à faire une forte liaison. En effet, quand on examine ce ciment, on le trouve composé de parties glaiseuses ou terreuses, de parties salines & de parties ferrugineuses: l'origine de ces dernières n'est pas même trop difficile à déterminer; la glaise, comme on sait, en contient beaucoup, & on trouve presque tous les cailloux recouverts de petites dendrites noirâtres qu'on ne peut méconnoître pour être de celles qui doivent leur origine au fer. A l'égard de la dissolution du sable, qui pourroit peut-être faire un peu plus de difficulté, il est aisé de s'en convaincre en examinant le ciment des différentes roches de poudingues; on y remarquera des grains entiers & sans altération; dans d'autres, ils sont en partie dissous & comme allongés; dans d'autres enfin, on ne les distingue plus, & celles-ci sont les plus dures de toutes.

Mais comment concevoir cet énorme banc de cailloux roulés, qui s'étend au moins, en faisant diverses sinuosités, depuis Choisi-le-Roi jusqu'à Rouen? voici, selon M. Guettard, comment il a pû être formé. Le terrain occupé par ce banc paroît être visiblement formé par les dépôts de la Seine; on y trouve en plusieurs endroits des amas d'arbres fossiles en grande quantité & tout entiers, pareils à ceux que forment encore aujourd'hui l'Oby, le Jénissea, le Mississipi & plusieurs autres fleuves qui ont sur leurs bords d'immenses forêts. La France a été autrefois dans le même état que les pays qui bordent ces fleuves, & elle y est demeurée jusqu'à ce que les habitans multipliés aient défriché le terrain qui en

occupoit les bords. Dans ces temps reculés, les pluies, les averfes, les débordemens, entraînoient tout ce qui fe trouvoit à la furface de la terre fur les hauteurs, & l'alloient enfuite dépofer au fond des vallées, où les eaux de la rivière le portoient; depuis que la culture a fait difparoître les forêts voifines des bords de la Seine, & a couvert les collines de plantes dont les racines retiennent les terres, il a dû arriver que la Seine ne roulât prefque plus de ces pierres qu'elle charioit auparavant en fi grande abondance: nous difons prefque point, parce qu'en effet on y en trouve encore quelques-unes. Mais ce qui peut paroître plus fingulier, ce font les morceaux de granit qu'on obferve, en quelques endroits, parmi les cailloux dont ce banc eft compofé. On ne connoît, le long des bords de la Seine, aucune carrière de cette pierre, de laquelle ces morceaux aient pû être tirés; cependant M. Guettard croit en avoir trouvé une de laquelle a pû venir une partie des granits que la Seine a roulés; il en a eu d'auprès de Senmur en Auxois qui étoient affez femblables à quelques-uns des morceaux qui fe trouvent dans le banc de cailloux dont nous avons parlé; ils ont pû être entraînés par les pluies dans l'Armançon, de-là dans l'Yonne, & enfin dans la Seine. Quoi qu'il en foit, ces morceaux de granit roulés par la Seine font bien propres à engager les Phyficiens à chercher les endroits d'où ils ont été détachés.

Jufqu'ici nous n'avons parlé que des efèces de poudingues qui ne fe poliffent point, ou qui ne fe poliffent qu'imparfaitement; cette efèce n'eft pas moins intéreffante pour les Naturaliftes que celle qui prend le plus beau poli: mais il eft temps de paffer à l'examen de cette dernière, qui non feulement peut intérefser la Phyfique, mais encore former une efèce d'objet de commerce pour le Royaume.

Voy. Mém.
p. 139.

Comme les brèches & les cailloux de Rennes ne font qu'un compofé de cailloux & de morceaux irréguliers, liés & réunis par une matière quelconque, M. Guettard n'héfite pas à les comprendre fous le nom de poudingues.

Les cailloux qui compofent les brèches font, comme ceux

des autres poudingues, de différentes natures & de différentes grosseurs; on y en trouve de calcinables, sur lesquels l'eau forte agit vivement, & d'autres de quartz ou d'autres matières sur lesquelles elle n'a aucune action: dans quelques-unes, le mastic ou ciment prend un poli aussi vif que les cailloux, dans d'autres il s'en distingue, dans d'autres enfin il ne paroît presque pas, les cailloux étant très-ferrés les uns contre les autres. La rondeur des taches de quelques brèches donne lieu de penser que leurs cailloux ont été roulés, d'autres au contraire offrent des taches si irrégulières qu'il sembleroit que les cailloux qui les composent ne l'eussent jamais été: il faudroit, pour décider la question, avoir vû les bancs de ces pierres dans leurs carrières mêmes, ce que M. Guettard n'a pû faire; mais au défaut de cette preuve directe, il conjecture que les cailloux arrondis ont été roulés par les eaux de la mer, & les autres seulement par celles de quelque rivière, ou même par les averfes & les ravines: il doit résulter de cette différence, que les premiers ayant été exposés à des mouvemens très-longs & très-vifs, doivent être très-arrondis; que les autres ayant essuyé de moindres frottemens de la part des rivières, auront plus retenu de leur figure; & que les derniers n'ayant essuyé des averfes que des mouvemens presque momentanés, ont dû conserver la leur presque toute entière.

Les poudingues connus sous le nom de cailloux de Rennes, comme ceux d'Angleterre sont connus sous le nom de cailloux d'Angleterre, ne le cèdent à ces derniers ni pour la variété des couleurs ni pour la beauté du poli. Ce n'est, au reste, que depuis assez peu de temps qu'on connoît la valeur de ces pierres, on en faisoit autrefois si peu de cas, qu'on les employoit au pavé de la ville: les plus grandes masses qu'ait vûes M. Guettard, avoient à peine un demi-pied de diamètre.

Ces poudingues sont, de tout le Royaume, ceux qui se polissent le mieux; ils ne le cèdent nullement en ce point, comme nous l'avons déjà dit, à ceux d'Angleterre, & ils ont sur ces derniers l'avantage d'une plus grande variété de couleur; mais ce sont, si on en excepte les brèches, les seuls

que M. Guettard connoisse dans le Royaume, qui aient la propriété de prendre un poli aussi vif & aussi égal. Nous disons aussi égal, car dans le grand nombre de poudingues qu'on a trouvé répandus dans plusieurs endroits, il s'en rencontre quelques-uns qui peuvent recevoir le poli; mais ce poli n'est vif que dans les cailloux, celui que prend le ciment qui les lie, est toujours beaucoup moins parfait à cause du peu de dureté de ce dernier.

Le même principe dont nous avons déjà parlé pour expliquer la liaison des poudingues de la première espèce, a lieu encore dans les poudingues qui prennent plus ou moins le poli: on ne peut s'empêcher d'admettre une dissolution des grains de sable qui ont servi à former le ciment; plus cette dissolution est parfaite, moins on aperçoit de grains en nature dans le ciment, & plus il est dur & tenace, plus au contraire on y trouve de ces grains non dissous, plus il est tendre & peu susceptible d'être poli.

Les poudingues se sont toujours trouvés dans des espèces de gorges ou de vallées où l'on rencontroit des bancs de cailloux plus ou moins épais, & ces cailloux étoient toujours de la même nature que ceux qui formoient les poudingues. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que des vallées très-éloignées de la mer contiennent des cailloux qu'on ne peut méconnoître pour être de ceux que la mer a roulés & arrondis, s'il étoit possible d'en douter, les coquilles & autres corps marins fossiles qui se trouvent dans ces mêmes endroits, en fourniroient la preuve la plus complète; & si on fait attention que dans plusieurs de ces endroits on trouve des restes bien marqués d'animaux & de végétaux qui ne se voyent que dans les mers les plus reculées, on sera aisément persuadé de l'ancienneté de ces dépôts, & que la mer n'est entrée dans ces vallées que quand elle a communiqué par toute la terre. On ne peut guère non plus tirer que d'un bouleversement général, l'explication de quelques autres faits: on trouve, par exemple, dans bien des endroits les mêmes bancs de coquilles & de cailloux roulés, continués
dans

dans l'intérieur des montagnes. Il est visible que cela ne peut être arrivé sans que la formation de ces montagnes n'ait été postérieure à celle de ces bancs, & on comprendra sans peine comment les eaux qui, dans leur mouvement, avoient charié tous ces corps, ont pû, étant devenues plus tranquilles, les recouvrir en quelques endroits de différens dépôts qui auront comme enseveli les bancs de cailloux & de coquilles. On expliqueroit peut-être de même comment quelques montagnes n'ont aucuns cailloux à leur sommet, tandis que d'autres en sont couvertes : l'un & l'autre peuvent se rapporter à la violence & à la direction des courans, & au temps où ces montagnes ont été formées ; mais tout cela ne peut être regardé que comme des conjectures plus ou moins vrai-semblables, & non comme une véritable explication.

De quelque nature qu'eussent été les cailloux, soit pierre à fusil, soit quartz, soit marbre, &c. dès qu'ils se trouveront dans les endroits où il y aura une matière propre à les lier, ils formeront des masses de poudingues plus ou moins dures, suivant la nature des pierres & celle du ciment. On peut donc, par l'inspection des cailloux & des sables qu'on trouve dans un canton, juger si l'on y trouvera des poudingues, & à peu près de quelle espèce ils seront : au contraire, lorsqu'on ne verra pas d'amas naturels de cailloux dans un pays, il sera inutile d'en chercher.

Au reste, M. Guettard ne prétend pas avoir épuisé cette matière dans les deux Mémoires dont nous venons de rendre compte ; & quoique le détail des observations qu'il y rapporte, soit immense, il y en a peut-être encore un bien plus grand nombre à faire pour éclaircir ce point d'Histoire Naturelle. Il résulte toujours de celles-ci, que nous sommes en ce genre aussi riches que l'Angleterre, & que la France peut tirer de son propre fonds ce qu'elle se croyoit obligée d'emprunter de ses voisins.

SUR LE VER-LION.

Voy. Mém.
p. 402.

LA partie de l'Histoire Naturelle qui s'occupe à considérer les Insectes & leur industrie, est certainement une des plus intéressantes; il est difficile de se refuser à l'admiration, en voyant les ressources que l'Auteur de la Nature a ménagées à ces petits animaux. Parmi les insectes voraces, un de ceux qui a le plus attiré les regards des Physiciens, est le *formica-leo*: l'Académie a donné au Public son histoire en 1704, & M. de Reaumur l'a remise, augmentée de nouvelles observations, dans ses Mémoires sur l'histoire des insectes.

Celui duquel nous avons à parler présentement, n'avoit pas été autant observé que le *formica-leo*: comme il est moins commun que ce dernier dans le Royaume, & sur-tout dans la partie septentrionale, il s'étoit moins souvent offert aux yeux des Physiciens: il en étoit cependant connu, & l'Histoire même de l'Académie de 1706 en fait mention sous le nom de *formica-vulpes*; mais M. de Reaumur croit que s'il mérite ce nom par l'adresse avec laquelle il tend des pièges aux insectes dont il se nourrit, il mérite autant le nom de lion que le *formica-leo*, par son courage & par sa voracité; & pour lui en donner un qui caractérise son état & ses inclinations, il l'appelle *ver-lion*.

Le ver-lion fait, comme le *formica-leo*, creuser dans du sable mouvant une espèce de trémie où d'entonnoir, au fond duquel il attend patiemment que quelque insecte vienne se précipiter. M. de Reaumur en avoit inutilement cherché dans les environs de Paris; ce ne fut qu'en 1751 que M. Rebory, Curé de la Palud, diocèse de Riez en Provence, lui envoya la description d'un insecte que M. de Reaumur reconnut sur le champ pour le ver-lion qu'il desiroit; il pria M. Rebory de lui en envoyer. Le premier envoi ne fut pas heureux, le sable dans lequel ils avoient été mis s'étoit échappé de la boîte, & il n'en arriva que trois ou quatre en vie; mais des précautions plus grandes en conservèrent un très-grand

nombre dans le second envoi : M. de Reaumur même osa faire entreprendre à quelques-uns un bien plus long voyage. Ces animaux peuvent, comme le *formica-leo*, soutenir des jeûnes très-longs & très-rudes, & cette propriété lui fit naître l'idée d'en envoyer une douzaine à la Reine de Suède, Princesse qui fait mettre au nombre de ses amusemens l'étude des merveilles de la Nature. Le voyage de cette petite caravane ne fut pas heureux, un seul ver parvint vivant entre les mains de la Reine, qui le remit sur le champ à M. de Geer pour le soigner & l'observer, & ce ver a été le sujet des curieuses observations que M. de Geer a publiées dans les Mémoires de l'Académie de Suède.

La Provence, au reste, n'est pas le seul endroit du royaume où l'on trouve des vers-lions, on en rencontre aussi dans l'Auvergne ; & M. Ozy, Apoticaire à Clermont, en a envoyé par la poste à M. le premier Président de Malesherbes, qui les remit à M. de Reaumur.

Les vers-lions habitent ordinairement, comme les *formica-leo*, les endroits où ils trouvent un sable fin ou une terre bien pulvérisée, à l'abri de la pluie, sous quelque roche, quelque partie de bâtiment, &c. Ils ont besoin, pour leurs entonnoirs, d'un sable fin & roulant, & ils semblent prévoir que la pluie, en mouillant ce sable, lui donneroit une consistance qui rendroit inutiles les pièges qu'ils tendent aux insectes. On trouve ordinairement les uns & les autres dans les mêmes endroits, avec cette différence que les *formica-leo* sont ordinairement plus à l'entrée de ces petites grottes, & les vers-lions plus au fond : on distingue l'entonnoir de ces derniers, parce qu'il est plus profond, à proportion de sa largeur, que ne l'est celui des *formica-leo*.

Le ver-lion a environ huit à neuf lignes de long ; son extrémité postérieure, qui est la plus grosse, occupe environ le tiers de cette longueur ; de-là, en allant vers la tête, la grosseur diminue. La tête est la partie la plus déliée ; elle se termine presque en pointe. Cet insecte est absolument dénué de pieds ; sa tête est à figure variable, il la peut allonger, raccourcir,

entier & diminuer à sa volonté; il peut même la retirer sous les premiers anneaux de son corps. L'insecte fait sortir, quand il veut, de la partie antérieure de sa tête deux dards écailleux, parallèles entr'eux, & renfermés chacun dans un étui de même nature: ces deux dards sont les armes qui lui ont été données pour percer les insectes qui doivent lui servir de nourriture, & il y a grande apparence que ces dards sont encore, comme les cornes du *formica-leo*, la fonction de trompe ou de seringue pour poniper & sucer toute la substance de l'insecte qu'ils ont une fois percé. La couleur de ce ver est d'un blanc sale, qui laisse quelquefois apercevoir une couleur rougeâtre: il se tient rarement étendu, cette attitude est forcée pour lui: quand il est au fond de son entonnoir, sa partie antérieure est étendue en ligne droite, comme un petit brin de bois qui traverseroit cette ouverture; la postérieure est engagée sous le sable, faisant avec la première un angle dont la cavité est du côté du dos. Lorsqu'on le tire de son trou, & qu'on le met à découvert, il se courbe ordinairement en S, & quelquefois en équerre, quelquefois aussi il se plie en deux, de façon que les deux moitiés de son corps soient parallèles l'une à l'autre: les deux stigmates ou organes de sa respiration sont sur le dernier anneau, placés à côté de l'anus qui se trouve en dessus de cet anneau: sur le cinquième, on observe un mamelon garni de crochets, & semblable à quelques-unes des jambes de certaines chenilles; ce mamelon sert probablement au ver-lion à retenir plus facilement les insectes dont il veut se nourrir.

Le travail par lequel le ver-lion se procure un entonnoir semblable à celui du *formica-leo*, est bien plus rude que celui que ce dernier emploie pour parvenir au même but. Le ver-lion, dépourvu d'outils, se sert de son corps comme d'une espèce de pêle; il se cache sous le sable à une médiocre profondeur, & débandant son corps comme s'il vouloit sauter (ce que, pour le dire en passant, il fait parfaitement bien faire) il fait voler une partie du sable qui le recouvroit, alors il se renforce un peu, & recommençant

la même manœuvre, il parvient enfin à creuser son entonnoir. On juge bien qu'à chaque fois il enlève peu de sable, & que l'ouvrage est pénible pour lui; mais qu'y faire? cet ouvrage lui est absolument nécessaire, & sa constance au travail lui tient lieu des instrumens qui lui manquent.

L'histoire du *formica-leo* a dû apprendre comment il se rend maître des insectes que leur mauvaise fortune a conduits dans le piège qu'il leur avoit tendu; mais on concevra moins facilement comment un ver sans jambes, sans ces cornes qui fournissent au *formica-leo* un instrument si propre à saisir la proie, peut attaquer avec succès des insectes assez forts, bien pourvus de jambes, & qui mettent tout en usage pour échapper à leur ennemi.

Dès qu'un insecte est, malheureusement pour lui, tombé dans l'entonnoir du ver-lion, celui-ci, qui étoit en apparence si immobile, qu'on l'auroit pris, comme nous l'avons dit, pour un brin de bois, se donne à l'instant des mouvemens très-vifs pour s'en emparer, il tâche à lui faire une ceinture de son propre corps, & dès qu'il y est parvenu, il le serre pour l'empêcher de lui échapper; puis, avec les dards de sa tête, il le perce & en suce toute la substance. C'est alors que lui est utile le mamelon garni de crochets dont nous avons parlé, & c'est alors aussi qu'il lui importe que la partie postérieure de son corps, qui est engagée dans le sable, fasse un angle avec l'antérieure: si cette partie étoit en ligne droite avec l'autre, l'insecte qui tâche de s'échapper, pourroit tirer le ver hors de son trou; mais cette courbure fait que, pour y parvenir, il faudroit entraîner avec lui une masse de sable considérable; elle donne au ver un point d'appui capable de le retenir.

Tous les insectes qui tombent dans le piège du ver-lion ne deviennent pas sa proie, il s'en trouve d'assez forts ou d'assez adroits pour se dégager des liens dont il essaye de les envelopper: l'insecte, en ce cas, tâche d'escalader les bords de l'entonnoir; mais outre la difficulté de grimper le long d'une pente très-roide & dont le terrain s'éboule sous ses pieds, il

62 HISTOIRE DE L'ACAD
est encore accablé d'une pluie de
lance pour le faire retomber; souv
quelquefois cette seconde chute devient
se trouve trop supérieur en force a
de l'inquiéter, sa proie lui échappe
reste de ses combats qu'un grand
qu'il ne manque pas de réparer, a
même, car la nuit est ordinairement
tiné à cette espèce d'ouvrage.

Ceux qui auront des vers-lions en
observer leurs manœuvres, leur doi
vent donc avoir soin de ne leur en
ou, en ce cas, de les affoiblir en le
doigts, en leur arrachant quelque p
se garder de tuer l'insecte qu'on off
été que depuis un moment, le ver
reste que l'insecte soit encore capable
pour qu'il l'attaque & s'en nourrisse.

Le ver-lion n'est pas destiné à p
forme de ver, il doit devenir n
cette métamorphose, il est oblig
nymphes: souvent il subit ce chang
son entonnoir; il n'a pas besoin po
ca-leo, de se construire une coque
aux vers tipules, de se défaire de
semble aussi beaucoup à celle de c
antérieure, qui est la plus menue
grosse dans la nymphe, le reste du

DES SCIENCES.

est d'un brun rougeâtre; les quatre premières jambes d'un jaune pâle, & les deux dernières plus rougeâtres teintes de brun en quelques endroits.

Cette mouche, comme toutes celles qui viennent de v à tête variable, n'a que deux aîles; elle ressemble, par sa figure, à la tipule, & plus encore à la mouche qui vient du ver-lion des pucerons; elle n'a point, comme les tipules, la bouche entourée de barbillons, ni ces antennes élégantes en barbe de plume que portent quelques-unes de ces dernières. Les antennes de la mouche du ver-lion ressemblent à celles que portent les mouches des vers mangeurs de pucerons; elles consistent en une tige presque cylindrique, sur laquelle est articulé un bouton qui n'a guère que le tiers de la longueur de cette tige, & au bout duquel se trouve une espèce de palette oblongue, surmontée d'un long poil.

Les premières mouches des vers que M. de Reaumur avoit reçûs au mois d'Août, n'ont paru qu'à la fin de l'année suivante; il y a donc toute apparence qu'il n'y a fait qu'une génération de ces mouches chaque année, en faut-il que les vers aient été bien nourris; car lorsqu'ils manquent de nourriture, ceux qui échappent à la faim, mettent leur transformation à l'année suivante, & s'ils ne sont pas mieux nourris cette année, à la troisième. On peut dire de ces insectes, que le jeûne forcé, qui ôteroit la vie à tant d'autres animaux, prolonge la leur, & qu'ils vivent plus longtemps, d'autant plus qu'ils mangent moins.

& des différens pays, pour tirer, s'il est possible, de l'ordre dans lequel elles se trouvent arrangées, & des différentes matières qui les avoisinent ordinairement, les moyens que la Nature emploie à leur formation, les signes qui indiquent les endroits qui les contiennent, & la connoissance des usages auxquels elles peuvent être employées.

C'est aussi ce que M. Guettard a fait, en rassemblant sous un seul point de vûe plusieurs morceaux d'Histoire Naturelle qui se trouvent dans le Cabinet de S. A. S. M.^{gr} le duc d'Orléans, & plusieurs observations que feu M. Lieutaud, Chirurgien de la Compagnie des Indes à la Cochinchine, M. le Juge, Conseiller au Conseil supérieur de l'Isle de France, & M. Daprès, Capitaine des vaisseaux de la Compagnie des Indes, ont faites sur l'Histoire Naturelle de la Cochinchine, de l'Isle de France & du cap de Bonne-espérance: il en a tiré le double avantage de présenter ces pièces dans un ordre plus naturel, & de confirmer le système qu'il avoit donné en 1746 sur l'arrangement des fossiles.

La première partie de cet Ouvrage, imprimée dans ce Volume, contient uniquement ce qui regarde les minéraux des pays dont nous venons de parler; les animaux doivent faire le sujet d'un second Mémoire.

Tous les fossiles qui ont été apportés d'Afrique à M. Guettard, sont vitrifiables, si on en excepte le spath, qui est presque toujours joint aux mines, & une espèce de stalactite très-calcinable & dissoluble dans l'eau forte, qui vient des montagnes des Hottentots, près le cap de Bonne-espérance.

Ces mêmes montagnes produisent aussi du crystal de roche, qui, s'il est toujours semblable à celui qui a été envoyé, est en assez petits cristaux à six pans, groupés ensemble, opaques, lavés de jaune, & qui n'excèdent pas la longueur d'un pouce ou d'un demi-pouce. La Cochinchine en produit aussi, mais en cristaux encore plus petits, & dont aucuns ne sont bien formés: on en a trouvé quelques morceaux parmi des pierres ramassées au hasard dans l'Isle Maurice; & lorsque l'on casse à Mahé les pierres qui servent à bâtir, on y trouve

y trouve quelquefois enfermés des cailloux médiocrement transparens, gros à peu près comme un œuf de pigeon, auxquels la taille donne un brillant approchant de celui du caillou de Médoc.

Mais il n'y a aucun des crystaux dont nous venons de parler, qui puisse se comparer à celui que produit l'isle de Madagascar, sur-tout si on a égard à leur grosseur. Flacourt dit, dans l'histoire de cette isle, qu'il y en a vû qui avoient plus de quatre pieds de grosseur: les morceaux qui ont été envoyés à M. Guettard, n'avoient guère plus d'un pied en tout sens, mais ils n'affectoient aucune figure régulière, & ils paroissoient détachés de plus grandes masses. Aucun de ces gros morceaux n'avoit la transparence nécessaire pour être de quelque usage, mais il y en avoit de moindres, comme d'un demi-pied de long sur un pouce ou deux d'épaisseur, qui étoient d'une très-belle eau & qui n'avoient que peu de défauts; ce qui donne lieu à M. Guettard de penser qu'avec des recherches plus exactes, on trouveroit dans cette isle de très-gros morceaux de crystal de roche, assez nets pour être employés à toutes sortes d'ouvrages.

Des pierres transparentes, M. Guettard passe aux pierres opaques, & il en distingue deux espèces; les unes ont retenu la première forme qu'elles avoient reçue de la Nature, & les autres portent visiblement les marques de l'action du feu; elles sont dûes aux volcans, qui, après avoir fondu les pierres qui étoient dans le sein de la terre, les ont ensuite rejetées sous cette nouvelle forme, dans leurs explosions. Au nombre des premières sont les *schistes ou pierres feuilletées*, les *quartz*, les *pierres talqueuses* & les *granits*.

De trois espèces de schistes qui ont été envoyés de la Cochinchine, l'une est verdâtre & d'un grain fin & uni, les deux autres en diffèrent peu par leur couleur, mais leur tissu est très-différent; il semble que ces pierres soient composées de filets semblables à ceux qu'on remarque dans celle qui sert de matrice à l'amianté; les autres, qui viennent de différens pays, n'offrent rien de bien remarquable, si ce n'est

un qui renferme des parties de quartz blanc & qui vient de Rio-Janeiro, & un autre qui a été pris au cap de Bonne-espérance, & qui est en quelques endroits parsemé de paillettes talqueuses qui imitent l'argent.

Les quartz venoient aussi des mêmes endroits de Rio-Janeiro & du Cap; quelques-uns, eu égard à leur couleur & à leur figure, auroient pû être pris pour des schistes, mais leur dureté & la propriété qu'ils ont de donner du feu étant frappés avec l'acier trempé, les ont bien-tôt fait reconnoître par M. Guettard pour de véritables quartz: d'autres quoique bruns, ont leur substance traversée sans ordre par des lignes de quartz blanc qui les feroient prendre pour du marbre, si leur indissolubilité dans l'eau forte ne déceloit leur nature; d'autres sont veinés de bandes à peu près parallèles, de diverses couleurs; enfin il s'y en trouve un tiré de la montagne de la Table près du cap de Bonne-espérance, qui ressemble beaucoup au grès ordinaire, quoique, selon M. Guettard, il doive être mis au nombre des quartz: tous, si on en excepte ce dernier, sont susceptibles d'un poli gras.

Les échantillons de pierres naturelles composées de matières différentes, peuvent se rapporter aux pierres talqueuses & aux granits. Les premières ont été prises à Rio-Janeiro au Brésil, à la montagne de la Table près du cap de Bonne-espérance, à Foulepointe dans l'isle de Madagascar, & enfin à la Cochinchine. Toutes ces pierres ont cela de commun qu'elles sont plus ou moins parsemées de paillettes brillantes, argentées dans la plupart, dorées ou verdâtres dans d'autres, mais qui ne sont ni les unes ni les autres que de véritable talc sans aucun mélange de métal.

Le plus dur des granits vient aussi de Rio-Janeiro; M. Guettard en a eu de la montagne du Caignou, située à deux cens vingt lieues du Sénégal en remontant le Niger, & à quinze de Galam, où l'on soupçonne une mine d'or. Ce granit est intérieurement parsemé de paillettes qui sont d'un brun argenté, & extérieurement d'autres qui ont un jaune mat: ni les unes ni les autres ne se sont dissoutes dans l'eau

régale, & au lieu de se fondre au feu de la lampe d'émailleur, elles ont sauté en éclats, ainsi elles ne sont que de véritable talc ; préjugé peu avantageux pour la prétendue mine d'or. Il est encore venu quelques échantillons de granit du mont de la Table & de quelques autres endroits à M. Guettard, mais qui n'offroient rien de remarquable.

Les pierres qui doivent leur état actuel à l'action du feu qu'elles ont soufferte, viennent pour la plus grande partie de l'isle de Bourbon. Il paroît par la relation de M. Fréri, que M. Guettard rapporte dans son Ouvrage, que cette isle a souffert de grands ravages par l'action du volcan qui s'y trouve : il semble qu'il ait jeté en différens temps, & que ses premières éruptions aient été plus violentes que les dernières, du moins est-il certain que les anciennes laves sont beaucoup plus éloignées de son embouchure que les nouvelles. Les pierres qui accompagnoient le Mémoire de M. Fréri, étoient des espèces de lavanges semblables, les unes à des écumes de matières fondues, d'autres à du mâchefer, & enfin des pierres ponces. La couleur des lavanges est ordinairement d'un noir mat ; leur surface supérieure est profondément sillonnée, & ces sillons affectent une figure courbe ; l'inférieure est pleine de cavités qui dans quelques-unes ont plus d'un pouce de diamètre, & si on les casse, on trouve leur intérieur rempli d'une infinité de petits trous arrondis qui lui donnent un air spongieux. Les mâchefers sont moins spongieux & beaucoup plus pesans, ils n'affectent aucune figure particulière : la plupart de ces morceaux sont noirs, d'autres grisâtres, d'autres enfin d'un rouge de fer rouillé ; mais toutes ces matières contiennent des points noirs & jaunâtres qu'on ne peut méconnoître pour des portions de matière vitrifiée. Les pierres ponces n'en contiennent point, elles sont extrêmement légères, fibreuses, & parfaitement semblables aux pierres ponces qu'on voit ordinairement.

Ces laves du volcan de l'isle de Bourbon sont assez semblables à celles qu'a autrefois jetées le Puy-de-Domme : elles

ne font pas de nature à former des masses considérables & desquelles on puisse tirer des pierres propres à bâtir, comme le sont celles qu'a jetées la montagne de Volvic, & celles que jettent encore aujourd'hui quelques volcans d'Italie. Celles qui sont venues de l'isle de France ressemblent beaucoup plus à ces dernières, aussi les y emploie-t-on dans les bâtimens. Le volcan de cette isle y a causé encore de plus grands ravages que celui de l'isle de Bourbon n'a pû faire dans la sienne: il paroît par une relation de M. Aublet, Apothicaire-major de l'isle de France, qu'il n'y a presque aucune partie de l'isle qui n'ait été bouleversée par ses éruptions. On trouve au bord de la mer des masses énormes de madrépores pétrifiées, mariées avec des laves; le terrain y est rempli, à une assez petite profondeur, de grains ferrugineux altérés par le feu du volcan & dissous par les eaux; la terre y est parsemée de petits brillans jaunâtres qui ne sont que du spath cristallisé & coloré par la dissolution du fer; on n'y observe aucune régularité dans les différentes couches, & tout y porte les marques du plus entier & du plus affreux bouleversement.

Les isles de France & de Bourbon ne sont pas les seules de ces parages qui aient souffert des effets des volcans: quelques pierres ponces rougeâtres apportées par M. Daprès de l'isle Rodrigue, donnent lieu de croire que cette isle est dans le même cas. Deux morceaux de laves apportés de Madagascar font aussi conjecturer à M. Guettard que cette isle pourroit avoir eu anciennement quelque volcan. Si l'on joint à ces observations celle qui est rapportée dans l'Histoire de l'Académie *, de pierres ponces flottantes dont la mer étoit couverte dans un espace de plus de cinq cens lieues entre le cap de Bonne-espérance & les isles de Saint-Paul & d'Amsterdam, qui ne pouvoient y avoir été jetées que par quelque volcan ouvert au fond de la mer, on se convaincra aisément que le fond de tout cet espace de mer est rempli de matières propres à s'enflammer.

Les pierres qui sont venues de l'isle de l'Ascension, & qui sont parsemées de grains ferrugineux ou vitrifiés, de même,

* *Voy. Hist.*
1743, p. 32.

qu'une pierre ponce tirée de la même île, & qui est parsemée de grains de verre & recouverte d'une espèce d'émail, donnent tout lieu de penser qu'elles sont aussi l'ouvrage du feu: on en peut dire autant de celles de l'île de Saint-Jago la plus grande des îles du cap Vert, où il y a effectivement un volcan, & il résultera de toutes ces observations, que l'Afrique est en grande partie entourée d'îles qui contiennent des volcans actuellement enflammés, ou qui l'ont été autrefois.

Les mines sont la dernière partie que M. Guettard examine dans cet ouvrage. Une des plus curieuses est une mine de fer en boules de différentes grosseurs, qui ont depuis un pouce jusqu'à six de diamètre. Quoique ces boules soient pesantes, elles ont paru à M. Guettard autant terreuses que ferrugineuses: on en trouve à l'île de France dont l'intérieur est plutôt gris que verdâtre; il en est aussi venu de Madagascar de plus singulières que les autres, car elles paroissent toutes composées d'autres petites boules ferrugineuses de la grosseur d'un pois. L'île Rodrigue offre une espèce de mine de fer qui semble être composée de débris de boules pareilles aux précédentes, qui auroient été cassées, & ensuite irrégulièrement réunies. Enfin on trouve sur le bord de la mer, près du cap de Bonne-espérance, des amas de gravier quartzeux liés ensemble par une matière ferrugineuse, qui indiquent qu'il y a au Cap des mines de fer; & effectivement les Hottentots y en avoient découvert, même avant l'arrivée des Européens. Il est aussi venu de la Cochinchine quelques morceaux de mines de fer, parmi lesquels il s'est trouvé un morceau de mine de plomb ou d'antimoine.

Nous avons parlé plus haut d'une certaine terre venue de Galani, qu'on prenoit pour une mine d'or, à cause des paillettes brillantes & talqueuses qu'elle contenoit; il en est venu de pareilles du cap de Bonne-espérance, de l'île de Bourbon, de l'île de France, de Rio-Janeiro & de Madagascar: toutes ces terres sont plus ou moins remplies de paillettes qui paroissent dorées ou argentées, mais qui ne sont

réellement que du talc. On diroit presque, à voir l'abondance de cette espèce de production, que la Nature auroit voulu se moquer de l'avarice & de la cupidité des hommes.

On trouve près du cap de Bonne-espérance, dans le voisinage des bains chauds qui y sont, du soufre de très-bonne qualité & parfaitement semblable à celui qu'on tire de différens endroits de l'Europe.

Il paroît, par tout ce que nous venons de rapporter, que le même ordre observé par M. Guettard dans les fossiles d'une partie de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique & de l'Amérique *, se retrouve aux autres extrémités de ces mêmes parties du Monde: on reconnoîtra sans peine, à toutes les observations que nous avons rapportées, une bande schisteuse & métallique qui, embrassant la partie méridionale de l'Afrique & de l'Asie, va par-dessous la mer se prolonger en Amérique. On sera même confirmé dans cette idée par le Mémoire envoyé par M. le Juge, de la Cochinchine; on y verra que ce Royaume abonde en tout ce qui constitue la nature de cette bande, qu'il n'est sablonneux qu'au bord de la mer, qu'il n'a aucune des productions qui appartiennent aux bandes marneuses, ou que s'il en a en quelques endroits, elles peuvent rentrer aisément dans l'ordre proposé par M. Guettard. Il seroit bien singulier que cet ordre se retrouvât si constamment suivi dans des pays si éloignés & sous des climats si différens, si ce n'étoit celui de la Nature.

* *Voy. Hist.*
1746, p. 105,
1750, p. 10,
1752, p. 12.

SUR UNE

NOUVELLE CONSTRUCTION DE CANONS.

CEUX qui se sont trouvés dans les occasions où on emploie l'Artillerie, savent combien il seroit souvent à souhaiter que les pièces pussent être assez légères pour être transportées facilement. On sait que le célèbre Gustave fit faire, pour une expédition particulière, des canons assez légers pour être portés par quatre soldats, & que ces pièces singulières

lui facilitèrent la victoire; mais le détail de la fabrique de ces canons n'est pas venu jusqu'à nous, & le problème de joindre à la légèreté des pièces une solidité suffisante, est encore à résoudre: M. d'Arcy en a tenté la solution, & voici de quelle manière il s'y est pris.

Il a fait faire un canon de quatre livres de balle, dont l'ame avoit le calibre ordinaire, mais qui ne conservoit son épaisseur qu'à la culasse & à son embouchûre; dans tout le reste de sa longueur, la pièce étoit diminuée de façon qu'elle n'avoit qu'environ un pouce & demi d'épaisseur, & qu'au sortir du tour elle ressembloit à une bobine. Le creux de cette bobine a été rempli par les circonvolutions d'une corde de six lignes de tour, composée de six torons formés chacun de trois fils; un morceau de cette même corde n'a rompu que sous un poids de 500 livres: en la roulant autour de la pièce, elle étoit toujours chargée d'un poids de 150 livres, qui l'obligeoit de s'y appliquer également & de serrer assez pour résister à la poudre sans être assez tendue pour casser lors de l'explosion. Le canon a été entièrement couvert de plusieurs révolutions de cette corde passant les unes au dessus des autres, en plus grand nombre vers la culasse, & en plus petite épaisseur à son extrémité: en cet état, il ne pesoit pas 200 livres. On l'a chargé d'abord de 12 onces de poudre, ensuite de 16, & enfin de 20, qui est la charge ordinaire d'un canon de quatre livres, toujours une bourre sur la poudre, un boulet & une bourre sur le boulet.

Le canon a parfaitement résisté aux deux premières épreuves; à la troisième, c'est-à-dire, avec 20 onces de charge, il n'a pas crevé, mais il a manqué par où M.^{rs} Bouguer, du Hamel, Nollet & de Montigny, que l'Académie avoit nommés pour assister à ces expériences, avoient prévu qu'il manqueroit: la culasse s'est détachée du canon, & a été emportée à 15 ou 20 toises en arrière, pendant que la volée a été portée environ 18 pieds en avant.

On a examiné ce canon, & on a trouvé que le métal étoit comme guilloché à l'extérieur; les révolutions de la corde

étoient entrées dans le cuivre, mais beaucoup plus vers la culasse & beaucoup moins vers l'embouchûre, ce qui prouve à la fois la résistance que la corde avoit faite à l'effort de la poudre, & que cet effort diminue considérablement à mesure qu'on s'éloigne de la culasse.

M. d'Arcy a encore fait faire un petit canon de fer dont l'ame avoit 11 pouces & demi de longueur sur 8 lignes de diamètre; l'épaisseur du métal n'étoit que de $\frac{3}{4}$ de ligne, il a été fortifié par sept épaisseurs d'une ficelle qui avoit 2 lignes $\frac{1}{2}$ de circonférence, & qui a été tendue, en la roulant sur le canon, par un poids de 25 livres. Ce canon a résisté à une charge de 5 gros de poudre: sa superficie s'est trouvée guillochée, comme celle du premier, par l'impression de la ficelle; mais pour connoître de combien elle avoit augmenté la force & la résistance du métal, on l'a chargé, dépouillé de la ficelle, & il a rompu sous la charge de 2 gros $\frac{1}{2}$: l'enveloppe avoit donc augmenté la force de moitié. Toutes ces expériences donnent lieu d'espérer qu'on pourra parvenir à faire des canons portatifs & d'une solidité suffisante: on voit assez dans combien d'occasions des pièces de cette nature peuvent être utiles.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

I.

ML. ARTURE, Médecin du Roi à Cayenne, a envoyé à M. de Reaumur les Observations suivantes sur l'espèce de ver nommé *Macaque*. Cet insecte est du genre de ceux qui se trouvent sous la peau des animaux, & qui y vivent jusqu'à leur transformation en mouches, de la sanie & du pus qu'ils y occasionnent. On en voit assez fréquemment sur l'espèce de singe qui est la plus commune en France, & c'est probablement de cet animal, qui se nomme en Langue du pays, *Macaque*, que

que le ver a pris son nom. On en rencontre aussi sur les chevaux, sur les chiens, sur les chats, sur les oiseaux, & même sur les hommes; mais on n'en trouve guère que sur des Nègres, des soldats, ou sur quelques autres personnes mal-propres ou peu vêtues: il ne s'en voit jamais que sur les parties découvertes; celles que les habits couvrent, en sont toujours exemptes. Il y a toute apparence que la mouche qui produit le ver, vient pondre son œuf sous la peau de l'animal au moyen de quelque tarière qui lui sert à la percer & à conduire son œuf, & qu'elle prend le temps où elle le trouve endormi. L'insecte éclos occasionne une tumeur assez considérable, qui s'enflamme & donne la fièvre: on peut hâter la maturité de cette tumeur par les remèdes ordinaires; alors elle s'ouvre d'elle-même, & le ver s'y fait apercevoir par ses mouvemens; mais il est souvent très-difficile de l'en tirer, quoiqu'il tienne à rien; & pour épargner des douleurs au malade, on se contente d'appliquer sur la tumeur ouverte des feuilles de tabac ou de chou caraïbe, qui font périr le ver en peu de jours; alors il sort avec la matière, & la plaie guérit assez promptement.

I I.

Le 4 Novembre de cette année, sur les 3 heures 25 minutes après midi, le Soleil étant chaud & brillant, on aperçut à Yvoy en Berry, terre appartenante à M. le Marquis de Putanges, une grosse boule de feu accompagnée d'une longue queue de même matière, dont on ne voyoit pas la fin. Ce météore étoit placé entre le Nord & le Levant; il y demeura suspendu à environ vingt pieds de terre pendant quelques secondes, après quoi il parut une grosse fumée blanche qui s'éleva en l'air, & un moment après on entendit comme deux coups de canon. Ce feu ne causa aucun dommage, & le temps resta fort clair tout le reste de la journée.

I I I.

M. Ribaud, Curé de Saint-Christophe près la Palice en Bourbonnois, a envoyé à M. l'Abbé Nollet la relation d'un autre phénomène du même genre. Le 4 Décembre 1753,

Hist. 1753.

. K

sur les 3 heures après midi, le Soleil étant très-beau, on vit paroître près de l'horizon un météore en forme de fusée-volante, qui sembloit avoir 5 pouces de diamètre sur un pied de longueur; elle paroissoit aller d'orient en occident d'une marche uniforme & directe: après avoir couru pendant un certain temps, elle se réduisit en étincelles qui formèrent comme une très-belle plaque d'or. Des Bergers assurèrent depuis à M. Ribaud qu'ils l'avoient vûe tomber dans un étang à 300 pas de-là. Le chemin qu'elle avoit parcouru en l'air demeura marqué pendant 4 ou 5 minutes, par une trace de fumée noirâtre qui se dissipa ensuite. A cette apparition succéda lentement un bruit sourd, & cependant assez fort, plus semblable à celui qui accompagne ordinairement les tremblemens de terre, qu'à celui du tonnerre: la fin de la journée fut très-belle.

I V.

Le 11 Juillet 1753, il s'éleva à Toul, sur les 2 heures après midi, un orage accompagné de quelques coups de tonnerre qui sembloient être éloignés. Immédiatement après parut une nuée longue & fort noire, venant du midi au nord, qui s'allongea sur la ville, & de laquelle tomba une grêle monstrueuse par sa grosseur: un des grains, qui avoit cependant déjà perdu de sa masse, fut trouvé de 25 lignes de longueur sur 14 d'épaisseur & 18 de largeur; celui-ci étoit une espèce de parallélépipède; un autre, mesuré à l'instant de sa chute, avoit près de 3 pouces en tout sens: on en a pesé un autre fort gros, qui s'est trouvé de 6 onces. Ces grêlons énormes étoient des polyèdres irréguliers, armés d'espèces de nervures formées par l'assemblage d'autres grêlons plus petits qui s'y étoient collés. L'intérieur du gros grêlon étoit blancheâtre, & aussi dur que la glace ordinaire.

Ces gros grains étoient en petite quantité, & la nuée a passé assez vite, ce qui a rendu le dommage beaucoup moindre qu'il n'auroit été sans ces deux circonstances: il y a eu cependant plusieurs personnes & beaucoup d'animaux domestiques tués ou blessés, faute d'avoir pû se mettre

assez promptement à l'abri. La nuée avoit à peine une demi-lieue de large ; bien-tôt elle a été mêlée de pluie & a dégénéré en une grêle ordinaire. M. le Comte de Tressan a fait fondre plusieurs de ces grêlons dans un vase propre, & ayant fait évaporer l'eau qu'ils ont donnée, il n'est resté, sur une pinte d'eau, qu'environ deux grains & demi d'une terre insipide qui fermentoit avec les acides comme une terre absorbante. Cette relation est tirée d'une lettre de M. le Comte de Tressan, & d'un détail donné par M. Montignot, Chanoine de la Cathédrale de Toul, que M. le Comte de Cuffine, Correspondant de l'Académie à Nancy, lui a envoyé.

V.

M. Muffchenbroeck a observé à Leyde un parhélie le 18 Octobre à 10 heures & un quart du matin ; il étoit placé à même hauteur que le Soleil, qui étoit alors élevé de 18 degrés sur l'horizon, & au midi, c'est-à-dire, à la droite de cet astre dont il étoit éloigné d'environ 30 degrés. Le faux Soleil ne paroissoit pas plus brillant que ne l'est ordinairement le Soleil vû au travers des nuages, il étoit assez mal terminé & avoit à peu près le même diamètre que cet astre : de chaque côté du faux soleil partoit une queue lumineuse, qui s'étendoit horizontalement dans la longueur d'environ 25 degrés ; la lumière en étoit très-vive à son origine, mais elle alloit toujours en diminuant vers les extrémités où elle étoit à peine sensible : il partoit encore du faux soleil une troisième queue lumineuse, qui s'élevoit verticalement ; celle-ci étoit plus large que les autres, elle avoit environ 12 degrés de longueur, & on y voyoit les sept couleurs de l'arc-en-ciel très-vives & très-faciles à distinguer, le rouge tourné vers le Soleil & le violet à l'opposite. Les couleurs de cette queue s'affoiblirent assez promptement & disparurent en peu de temps, laissant la queue lumineuse très-sensible, mais sans couleur.

A 47 degrés au dessus du Soleil paroissoit un arc lumineux d'environ 90 degrés, qui avoit pour centre le zénith, dont la convexité étoit tournée du côté du Soleil, & qui avoit la

largeur & les couleurs d'un arc-en-ciel ordinaire, très-vives & très-bien distinguées, le rouge tourné vers le Soleil & le violet vers le zénith. L'air, pendant la durée de ce phénomène, n'étoit pas absolument ferein, on y remarquoit un brouillard clair & quelques petits nuages blancs; il n'y avoit presque point de vent, mais après midi il se leva au sud-ouest & devint extrêmement violent pendant la nuit.

V I.

Plusieurs Physiciens ont pensé que le verre, ou du moins les matières qui approchent de l'état de vitrification, étoient absolument nécessaires pour faire avec succès l'expérience de Leyde: voici cependant des expériences qui prouvent évidemment le contraire. Un des amis de M. du Tour, Correspondant de l'Académie, lui ayant apporté une feuille de talc de Moscovie, matière qui, comme on sait, n'a rien de commun avec le verre que la transparence, & qui n'est pas même susceptible de vitrification, il lui vint en pensée d'essayer si cette feuille ne pourroit pas être substituée au carreau de vitre qu'emploie M. Franklin: pour cela il plaça la feuille de talc sur l'extrémité de la barre électrique & posa dessus les doigts d'une main, de façon que la feuille étoit entre cette main & la barre; il essaya ensuite de tirer avec l'autre main une étincelle de la barre, & ressentit une commotion des plus vives. La feuille de talc fut ensuite placée entre deux lames de métal qu'elle débordoit beaucoup en tout sens, & dont celle de dessous touchoit à la barre: M. du Tour mit sur celle de dessus une carte à jouer, & y ayant appuyé une des extrémités d'un gros fil de fer coudé, il approcha l'autre de la barre, & il partit à l'instant une étincelle foudroyante qui perça la carte; sept à huit autres le furent successivement, mais l'expérience n'alla pas plus loin, & quoique l'électricité de la barre se soutînt la même, M. du Tour ne put réussir ni à percer des cartes, ni même à faire l'expérience de Leyde. Le lendemain, en examinant la feuille de talc, il s'aperçut qu'il y avoit quelques fêlures & deux petits trous; il la mit alors sur la barre, & appuyant le doigt sur une partie de la

feuille éloignée des trous & exempte de fêlures, il tira de l'autre main une étincelle & se procura la commotion; mais malgré l'attention qu'il eut à ne placer entre les deux lames de métal que des parties de la feuille de talc éloignées des trous & des fêlures, il ne put réussir à percer la carte: alors il retrancha de la feuille tout ce qui étoit fêlé ou troué, & la réduisit à n'avoir que trois pouces un quart de longueur sur deux pouces & demi de largeur; il en dora de part & d'autre le milieu, laissant tout autour une bande non dorée. Dans cet état elle a été employée avec succès, tant pour opérer la commotion de Leyde, que pour faire percer la carte par l'étincelle foudroyante. Que devient dans cette circonstance la figure attribuée aux pores du verre, & qu'on ne peut, sans de bien fortes preuves; supposer à ceux d'une matière dont la nature est si différente?

V I I.

L'Académie a déjà rendu compte au Public de plusieurs tentatives qui avoient été faites pour guérir des paralytiques par le moyen de l'électricité. Voici enfin une guérison très-complète d'une paralysie, à la vérité singulière, & par sa cause, & par le siège qu'elle occupoit. Une fille âgée de 13 à 14 ans, étant seule dans sa maison, entendit frapper rudement à la porte; la peur la saisit, & elle tomba dans de violentes convulsions. Ce mal ne fut pas plutôt apaisé, qu'il fut suivi d'une espèce de paralysie très-extraordinaire, qui la privoit de l'usage de la main & de l'avant-bras, sans affecter le bras ni l'épaule. La cuisse & le pied étoient aussi impotents, sans que la jambe fût attaquée: la langue sur-tout étoit retirée en dessous sans aucun mouvement, & par-dessus tout cela cette fille tomboit très-fréquemment dans des accès d'épilepsie. Ces fâcheux symptômes cédèrent aux remèdes, mais la langue demeura obstinément dans une inaction totale. Lorsqu'on vouloit en redresser la pointe avec les doigts, on ne le pouvoit qu'avec peine; & dès qu'on la laissoit libre, elle reprenoit sa première forme avec vivacité. M. Allaman, qui la vit en cet état, jugea que si l'électricité pouvoit avoir quelque vertu,

ce devoit être dans cette occasion, & sur un sujet d'ailleurs bien sain. Il électrisa donc la malade, en tirant des étincelles de sa langue : dès le premier jour il crut y remarquer quelque mouvement; le lendemain, l'expérience ayant été répétée, le mouvement fut très-sensible. A la quatrième expérience la langue s'étoit assez déroulée pour prendre la figure d'un pont; à la dixième, après une suite de progrès très-vifibles, la malade parvint à la redresser entièrement; à la douzième elle la tira hors de sa bouche, & commença à parler imparfaitement & en bégayant : sept ou huit électrisations consécutives, & l'exercice qui vrai-semblablement ne manqua pas, lui rendirent enfin le libre usage de la parole tel qu'elle l'avoit eu avant sa maladie. Voilà donc une guérison entièrement due à l'effet de l'électricité : on peut y joindre celles que M. le Roy a opérées, l'une sur un Correspondant de l'Académie tourmenté d'un violent mal de dents, & l'autre sur un Professeur de Strasbourg, attaqué de la surdité, qui tous deux ont été guéris par l'électricité qu'il leur a appliquée.

V I I I.

Voici un effet de l'électricité bien différent, & qui fait voir avec combien de prudence on doit s'exposer aux expériences nouvelles en cette matière. Le 6 Août 1753, M. Richmann, de l'Académie impériale de Pétersbourg, & Professeur de Physique expérimentale dans la même ville, fut tué en examinant de trop près un appareil qu'il avoit dressé pour recevoir l'électricité des nuées orageuses. Le sieur Sokolow, Graveur de l'Académie, qui étoit alors avec lui, & l'aidoit à faire les expériences, a dit qu'il avoit vû un globe de feu bleuâtre, gros comme le poing, s'élancer de l'appareil vers le front de M. Richmann qui en étoit alors éloigné d'environ un pied. M. Sanchez, qui a écrit cet accident à M. l'Abbé Nollet, dit qu'à l'inspection du cadavre on remarqua extérieurement des traces comme de brûlure; il y en avoit une au front, sans cependant que les cheveux eussent été brûlés; deux autres paroissoient aux deux côtés de la poitrine & la dernière étoit au pied gauche, dont le soulier avoit

été déchiré. A l'ouverture du corps, on trouva la partie postérieure du poulmon noirâtre & farcie de sang ; la partie membraneuse de la trachée-artère étoit comme usée : en pressant les bronches, il sortit du sang écumeux de la trachée-artère comme il en étoit sorti lorsqu'on avoit remué le corps après la mort. Le cœur étoit en bon état, mais les vaisseaux de la partie postérieure des intestins grêles, principalement ceux du duodenum, & tout le pancréas, étoient remplis & gorgés de sang : le reste du corps étoit dans son état naturel.

Il est plus que vrai-semblable que cette mort a été l'effet d'une très-forte électricité, communiquée à la verge de fer par les nuées orageuses ; & si on joint à ce terrible accident l'expérience rapportée par M. de Romas*, on sera certainement peu tenté de s'exposer sans précaution à l'action d'une matière dont nous sommes encore si peu les maîtres de prévoir & de modérer les effets.

* Sav. étrang.
Tome II, page
393.

I X.

M. Baux, Médecin à Nîmes, a communiqué à M. de Reaumur l'expérience suivante. Le 23 Juillet 1753, vers 7 heures du soir, le Soleil ayant cessé de donner dans son jardin, il y suspendit, à une branche d'oranger, un thermomètre ; il en suspendit un pareil, de manière qu'il fût plongé dans l'eau d'un bassin exposé au midi, & que le Soleil avoit échauffée. Demi-heure après, il retira de l'eau ce dernier thermomètre, & vit que la liqueur étoit descendue au 20^e degré, tandis que celle du thermomètre attaché à la branche d'oranger étoit au 22^e. Il suspendit alors, au même endroit celui qu'il avoit tiré de l'eau, comptant bien d'en voir remonter la liqueur au 22^e degré, comme elle sembloit devoir faire, l'instrument passant dans un air plus chaud que l'eau d'où il sortoit ; mais il fut bien surpris de la voir, au contraire, descendre en 2 ou 3 minutes jusqu'au 17^e, où elle resta comme stationnaire pendant 2 ou 3 autres minutes, après quoi elle remonta, dans l'espace de 20 ou 25 minutes, au 21^e degré, terme auquel étoit descendue alors la liqueur du thermomètre attaché à la branche d'oranger. L'expérience

a été répétée en différens temps & en différens lieux, & toujours avec le même succès. Ceci revient à l'idée de rafraîchir les liqueurs en suspendant à l'air le vase qui les contient, enveloppé d'un linge mouillé, dont nous avons parlé en 1749 *, d'après M. de Mairan, au moyen de laquelle il donne la raison d'une pratique à peu près semblable, usitée dans plusieurs endroits de l'Inde.

* Voy. Hist.
1749, p. 75.

Voy. Mém.
page 35.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires, L'Histoire des maladies épidémiques de 1753, observées à Paris en même temps que les différentes températures de l'air. Par M. Malouin.

Page 552. Les Observations Botanico-météorologiques faites en 1752 à Denainvilliers. Par M. du Hamel.

Page 589. Et les Observations météorologiques faites en 1753 à l'Observatoire royal.

CETTE année parut un Ouvrage de M. l'Abbé Nollet, intitulé: *Lettres sur l'Électricité, dans lesquelles on examine les dernières découvertes qui ont été faites sur cette matière, & les conséquences que l'on en peut tirer.*

M. l'Abbé Nollet s'est proposé de rendre compte au Public, dans les neuf Lettres qui composent cet Ouvrage, de plusieurs découvertes nouvellement faites sur l'électricité, & en particulier des expériences de M. Franklin sur l'électricité des nuées orageuses, d'examiner avec soin les conséquences qu'on en peut légitimement tirer, & d'en détruire d'autres que quelques Physiciens ont cru pouvoir en déduire.

La première lettre de M. l'Abbé Nollet est uniquement destinée à donner une légère idée de l'ingénieuse application faite de nos jours de l'électricité aux phénomènes du tonnerre, & à en donner une histoire abrégée. M. Franklin, Anglois, habitant de Philadelphie en Pensilvanie, ayant répété plusieurs expériences de l'électricité, & s'étant occupé de cette matière pendant quelques années, conçut à ce sujet quelques idées ingénieuses qu'il appuya de plusieurs expériences. Il

écrivit

écrivit le tout en différentes lettres & en différens temps à M. Collinson, son ami, Membre de la Société royale de Londres: celui-ci rassembla ces morceaux séparés & les publia en anglois; bien-tôt après il fut traduit en notre langue & publié par M. d'Alibard, qui y joignit une histoire abrégée de l'électricité. Cet Ouvrage fut d'autant mieux accueilli, qu'un ami de M. d'Alibard offrit aux Curieux d'en répéter devant eux les expériences, dont la plupart parurent absolument nouvelles, quoiqu'un grand nombre de ces expériences eût déjà été publié dans divers Ouvrages précédemment publiés en Angleterre, en France ou en Allemagne. Les Spectateurs, qui n'avoient pas lû ces Ouvrages, étoient dans le même cas que M. Franklin, qui probablement n'en avoit pas encore entendu parler.

Entre les idées neuves & hardies que le génie avoit fournies à M. Franklin, une des plus singulières est celle d'attribuer les phénomènes du tonnerre à l'électricité; & quoiqu'il eût été prévenu sur ce point en Europe par M. l'Abbé Nollet, cependant on ne peut lui disputer la gloire d'avoir poussé plus loin que personne cette idée, dont il ne devoit avoir pour lors aucune connoissance.

De ce principe, & de l'expérience faite par M. Franklin, que les corps pointus non électriques tirent de plus loin le feu de ceux qui sont électriques, que des corps pareils terminés par une tête ronde, il osa conclure que des pointes de fer, placées dans des endroits élevés, pourroient, sans explosion, soutenir, pour ainsi dire, le feu des nuées électriques & le transmettre à la terre où il se trouveroit comme absorbé; & que d'un autre côté, si ces pointes étoient isolées par le moyen d'un gâteau de résine, de cordons de soie, de soutiens de verre qui pussent empêcher ce feu de passer plus loin, elles s'en chargeroient, donneroient des étincelles à l'approche des corps non électriques, & feroient à peu près tout ce que fait la bouteille de l'expérience de Leyde. Quelque facile à faire que fût cette expérience, M. Franklin ne l'a point faite; mais ce qu'il avoit négligé de tenter à

Hist. 1753.

. L

Philadelphie, l'a été en France avec succès. M. d'Alibard l'a exécuté le premier à Marly-la-ville, village à environ six lieues au nord de Paris : la même expérience a été ensuite répétée à l'Observatoire & en différens endroits de la ville de Paris, & toujours avec le même succès ; la barre a toujours donné des étincelles plus ou moins vives à l'approche des nuées orageuses, souvent même lorsqu'il n'y en avoit point*.

* Voy. *Hist.*
1752, p. 9.

De ces expériences, il suit évidemment que le feu électrique répandu dans les nuées, ou même dans l'air, passe dans les corps qui sont propres à le recevoir, & que si ces corps sont isolés, ils s'en chargent au point de donner des étincelles plus ou moins vives à l'approche des corps non électriques, & quelquefois de donner d'eux-mêmes des aigrettes lumineuses ; mais de ce que le feu électrique d'une nuée enfile la route des pointes qu'on lui expose, doit-on conclure avec la même certitude que ces pointes sont un moyen suffisant pour en dépouiller cette nuée ? non sans doute : il n'y a nulle proportion entre le feu électrique que contient une nuée de plusieurs lieues d'étendue, & souvent même tout l'air qui nous environne, & la petite portion de ce feu qui peut s'échapper par le moyen d'une barre de fer ; cette quantité n'est pas plus capable d'épuiser une nuée de son feu, qu'une saignée faite par une petite rigole le seroit de dessécher une grande inondation : tout ce qu'on en peut légitimement conclure, c'est que si l'art des hommes a pû, non seulement leur dévoiler la véritable cause du tonnerre, mais encore leur procurer le moyen de le toucher & de l'avoir en leur disposition, leur raison les doit engager plutôt à en user avec prudence, de peur d'être exposés à s'en repentir, comme il est déjà arrivé à quelques Physiciens, qu'à s'imaginer qu'il est en leur pouvoir de dompter les nuées orageuses. Non seulement, selon M. l'Abbé Nollet, on doit traiter avec prudence l'électricité que nous fournit le tonnerre, mais il est même de la sagesse de ne se fier qu'avec précaution à l'électricité qui est excitée par le frottement des globes de verre : souvent ces vaisseaux éclatent, se brisent d'eux-mêmes au premier

tour de roue, sans qu'on puisse attribuer leur rupture à d'autres causes qu'à l'action du fluide électrique dans leurs pores. M. l'Abbé Nollet avertit donc que quand on se sert d'un vaisseau neuf, on doit le faire frotter quelque temps avec des coussinets avant que de le frotter avec la main, afin d'être assuré qu'il n'est pas de ceux qui ne peuvent soutenir l'action du fluide électrique sans se briser.

La seconde Lettre, & les cinq qui la suivent, sont adressées à M. Franklin même, auquel M. l'Abbé Nollet fait part d'abord de sa manière d'expliquer les phénomènes électriques par la supposition des *affluences* & des *effluences* simultanées. Ce principe, que nous avons exposé en 1745*, d'après M. l'Abbé Nollet, a toujours si bien répondu aux expériences qui ont été faites depuis, qu'il a été adopté par la plus grande partie des Physiciens de l'Europe, desquels par conséquent M. l'Abbé Nollet a le sentiment à défendre. Il propose donc à M. Franklin d'examiner les fondemens de cette hypothèse dans deux de ses ouvrages qu'il lui envoie, le premier, connu sous le titre d'*Essai sur l'Électricité des corps*, duquel nous avons parlé en 1746*, & le second, sous celui de *Recherches particulières sur les causes des Phénomènes électriques*, dont nous avons rendu compte en 1748.* Nous n'entrerons donc ici dans aucun détail, priant le lecteur de vouloir bien recourir à ce que nous avons dit sur cette matière aux-endroits cités.

* Voy. Hist.
1745, p. 4.

* Voy. Hist.
1746, p. 25.

* Voy. Hist.
1749, p. 33.

La troisième Lettre est employée à examiner la nature de la matière électrique. M. l'Abbé Nollet pense avec presque tous les Physiciens de l'Europe, que cette matière ne diffère point de celle du feu élémentaire. Il paroît par les premières lettres de M. Franklin, qu'il avoit d'abord été de la même opinion; mais il a depuis prétendu que cet élément devoit être divisé en deux espèces, dont l'une restoit destinée, à l'ordinaire, à produire la chaleur, l'inflammation, &c. & l'autre étoit réservée aux phénomènes électriques. Les raisons qui peuvent l'avoir porté à supposer deux matières du feu, paroissent à M. l'Abbé Nollet se pouvoir réduire à deux; la première, que les effets de l'électricité se passent souvent sans chaleur;

& la seconde, que le feu ordinaire pénètre dans toute leur épaisseur quelques corps que M. Franklin croit impénétrables à la matière électrique.

La première de ces raisons ne paroît nullement concluante à M. l'Abbé Nollet : quand on seroit certain, par exemple, que dans cette expérience où l'or est comme incorporé dans le verre par l'effet de l'Électricité, il se seroit fait une véritable fusion de ce métal, M. Franklin ne seroit pas en droit de nommer cette espèce de fusion *froide*, parce qu'immédiatement après, le verre ne fait sentir au doigt qui le touche aucune sensation de chaleur ; il s'ensuivroit seulement que cette opération auroit été trop prompte pour communiquer au verre un degré sensible de chaleur, comme il arrive aux étincelles qu'on tire d'un briquet avec un caillou, qui bien que fondues & même scorifiées, comme on peut le voir aisément en regardant à la loupe celles qu'on a reçues sur un papier, sont cependant assez tôt refroidies pour ne donner aucune sensation de chaleur à ceux qui les touchent immédiatement après qu'elles ont été tirées : d'ailleurs, lorsqu'on fait percer des cartes ou du papier par les étincelles électriques, on les trouve presque toujours rouffies & comme brûlées, ce qui certainement n'a pû se faire sans chaleur.

La seconde raison, que M. Franklin tire de l'impossibilité où il suppose le fluide électrique de traverser le verre, paroît encore moins solide à M. l'Abbé Nollet ; elle n'est, selon lui, qu'une supposition purement gratuite, le reste de cette lettre & toute la suivante sont employées à détruire cette prétendue imperméabilité.

Si le verre pouvoit être traversé par le fluide électrique, dit M. Franklin, jamais on ne pourroit charger la bouteille de l'expérience de Leyde en la tenant sur la main, puisque tout le fluide qu'elle recevrait du conducteur, passeroit au travers de la bouteille dans la main qui la soutient, & se dissiperoit continuellement. Mais il ne fait pas attention qu'il n'est nullement nécessaire, pour que la bouteille se charge, que le fluide électrique ne puisse absolument la pénétrer ; il suffit

qu'il la pénètre assez difficilement pour qu'elle en reçoive du conducteur plus qu'elle n'en laisse échapper, & c'est précisément, selon M. l'Abbé Nollet, ce qui arrive dans cette expérience; le fluide électrique y est retenu, non par l'impossibilité, mais par la difficulté d'en sortir, à peu près comme le mercure peut être contenu dans un vase de bois ou dans une peau, quoiqu'avec une pression suffisante il puisse s'échapper de l'un & de l'autre.

M. Franklin n'a garde de s'en tenir à ce moindre degré de perméabilité que M. l'Abbé Nollet reconnoît dans le verre à l'égard du fluide électrique, il prétend que la texture du verre refuse absolument tout passage à ce fluide; ses pores sont, selon lui, de petits entonnoirs dont l'ouverture est à la surface du verre, & dont les pointes qui se rencontrent vers le milieu de son épaisseur, sont trop étroites pour donner passage au feu électrique, quoiqu'elles laissent aisément passer les parties du feu ordinaire: le fluide électrique ne peut donc que s'engager dans ces pores, sans qu'il lui soit possible d'en sortir. Mais qui ne voit que tout ceci n'est qu'une supposition gratuite, imaginée pour servir de preuve à une autre supposition gratuite? Il y a plus, cette texture attribuée au verre ne peut quadrer avec les idées de la saine Physique: on sait que les pores de toute matière dilatée par le feu se resserrent d'abord à l'extérieur, & obligent par-là ceux de l'intérieur à demeurer plus ouverts, ce qui doit donner aux pores du verre une figure absolument opposée à celle que leur attribue M. Franklin.

Une autre expérience que rapporte M. l'Abbé Nollet, ne paroît pas plus favorable à cette opinion. Une plume ou un autre corps léger enfermé dans un vaisseau de verre vuide d'air & scellé hermétiquement, obéit à tous les mouvemens que lui communiquent les écoulemens électriques d'un tube frotté qu'on lui présente; & des corps légers contenus dans un vase de verre profond & couvert d'un carreau de verre, sont attirés par une boule électrique qu'on présente au dessus. Or, en supposant le verre imperméable au fluide électrique, comment concevoir que dans les deux expériences dont nous

venons de parler, l'action du tube & de la boule électriques puisse se communiquer à des corps qui en sont séparés absolument par du verre? En vain diroit-on avec les partisans de M. Franklin, que le fluide électrique, forcé dans les pores ou entonnoirs extérieurs du verre, oblige une portion de celui qui étoit dans les entonnoirs intérieurs à en sortir; il n'en résulteroit jamais d'autre effet que d'éloigner les corps légers du point où on présenteroit le corps électrique, & l'expérience montre qu'en bien des cas ils sont au contraire attirés vers ce point.

Le carreau de verre doré en partie, & la bouteille électrique de Leyde, ne fournissent pas moins de preuves de la transmission du fluide électrique au travers du verre: la surface opposée à celle qui reçoit l'électricité, s'électrise elle-même au point d'électriser & de mettre en mouvement les petits corps qui y sont posés, & de donner, lorsqu'on en approche, des étincelles très-vives & très-piquantes. Si donc, comme le veut M. Franklin, ces marques d'électricité ne sont dûes qu'au feu électrique contenu dans la surface opposée à celle qu'on électrise, & qui en est chassé par une force répulsive qu'il attribue à celui qui vient du conducteur, comment concevoir qu'une aussi petite quantité de matière puisse entretenir l'électricité pendant des heures entières que M. l'Abbé Nollet a soutenu l'électrification?

La perméabilité du verre au fluide électrique est encore prouvée plus directement par quelques expériences que rapporte M. l'Abbé Nollet dans cette Lettre; mais, comme nous en avons déjà parlé d'après lui à l'occasion d'un de ses Mémoires, * nous prions le Lecteur de vouloir bien recourir à ce que nous en avons dit.

* Voy. ci-dessus,
p. 2.

L'expérience de Leyde fait la matière de la cinquième Lettre. M. l'Abbé Nollet pense que tout consiste, dans cette expérience, à électriser fortement un corps qui, comme le verre, la porcelaine, puisse être touché pendant quelque temps sans perdre son électricité; que comme les corps dont nous venons de parler s'électrifient difficilement par communication,

il faut y faciliter l'entrée du fluide électrique, soit en remplissant en partie le vase d'eau, soit en substituant à l'eau quelque autre matière propre à transmettre l'électricité, soit enfin en ôtant simplement l'air qui se trouve entre le verre & le conducteur; qu'enfin la commotion qu'on éprouve dans cette expérience, vient de ce que le fluide électrique contenu dans la personne qui la fait, est choqué vivement & en même temps de deux côtés opposés par celui qui vient du conducteur & celui qui sort de la bouteille électrisée.

M. Franklin pense au contraire que dans l'expérience en question, le pouvoir de donner le choc ou la commotion, réside uniquement dans le verre & non dans l'eau; qu'autant que la bouteille acquiert de feu électrique par dedans, autant elle en perd par dehors, en sorte que lorsqu'elle est chargée, la surface intérieure est prête à perdre ce qu'elle en a de trop, & l'extérieure à reprendre ce qui lui en manque; que ce passage ne peut se faire en traversant l'épaisseur du verre, mais en repassant au conducteur par la même route qui l'avoit amené dans la bouteille, & de-là à la surface extérieure par la communication qu'on lui ouvre en tirant l'étincelle. Ce sont toutes ces assertions que M. l'Abbé Nollet examine dans sa Lettre.

Il ne demeure premièrement point d'accord que l'eau, ou les autres corps qu'on met dans la bouteille de l'expérience de Leyde, ne s'électrifient point; bien loin de-là, il a souvent observé que l'eau, transfusée de cette bouteille dans une autre qui n'étoit point électrique, électrisoit cette dernière au point de la mettre en état de faire sentir la commotion: & afin qu'on ne croie pas que l'électricité n'ait fait, dans cette occasion, que passer d'une bouteille à l'autre le long du filet d'eau, M. Bose a électrisé plusieurs personnes convenablement isolées, en leur jetant d'assez loin de l'eau de la bouteille électrique. Si M. Franklin a trouvé cette eau transfusée sans électricité, c'est qu'il a omis quelque circonstance nécessaire à la réussite de l'expérience; & s'il a trouvé la bouteille vuide encore électrique, il ne faut s'en prendre qu'à ce que le verre devient, dans cette occasion, beaucoup plus électrique

que l'eau: il paroît même à M. l'Abbé Nollet que dans cette expérience, le fluide électrique reçoit dans le verre une force & une action singulières qu'il n'est pas aisé de définir, & qu'il est encore moins facile d'expliquer.

La seconde proposition de M. Franklin, dans laquelle il avance que le verre qu'on électrise perd autant de feu par une de ses surfaces qu'il en reçoit par l'autre, ne paroît pas à M. l'Abbé Nollet mieux prouvée que la précédente. L'Ouvrage de M. Franklin ne contient, selon lui, aucune preuve directe de cette assertion; plusieurs des expériences qu'il propose n'ont pas des résultats constants, & celles qui en ont de tels ne prouvent rien en faveur du système, qu'elles ne prouvent également en faveur des effluences & des affluences simultanées.

L'expérience par laquelle M. Franklin veut faire voir l'inégalité du feu électrique dans les deux surfaces de la bouteille, est défectueuse par une circonstance. Il pose cette bouteille sur de la cire ou sur du verre: or, étant ainsi placée sur un corps originairement électrique, elle perd nécessairement sa vertu, & plus par la surface extérieure qui y touche, que par l'intérieure qui en est éloignée de toute l'épaisseur du verre. La différence entre l'électricité des deux surfaces n'est dûe qu'à cette circonstance, & si on tient la bouteille à la main ou qu'on la pose sur du métal, elle ne s'observe plus. Il n'est pas plus vrai que le bas de la bouteille n'ait point d'atmosphère électrique; elle repousse par cet endroit, quoique foiblement, les corps légers qu'on lui présente, & qui se sont électrisés en touchant le fil de fer plongé dedans.

Le jeu de la balle de liège suspendue entre ce fil de fer & celui qui s'élève du bas de ce vaisseau par dehors, ne prouve nullement que la surface extérieure soit électrisée *en moins*, ou qu'elle ait perdu son fluide électrique: si on en doutoit, l'expérience de M. l'Abbé Nollet pourroit bientôt en convaincre. Il a pris une bouteille électrique, de laquelle par conséquent la surface extérieure étoit dénuée de feu électrique & ne pouvoit qu'en recevoir, & la tenant
par

par le crochet, il lui a présenté une petite feuille de métal, suspendue à une soie, & il a observé qu'elle se tient toujours éloignée de la bouteille, contre ce qui devoit arriver dans le système de M. Franklin, suivant lequel un corps non électrique ou électrique *en plus* doit nécessairement être attiré par celui qui l'est *en moins*. Il seroit inutile de dire qu'en tenant la bouteille par son crochet, on enlevoit à la surface intérieure la quantité surabondante de son feu électrique, & que par-là on mettoit l'extérieure en état de recevoir celui qui étoit contenu dans les corps environnans; car dans ce cas même, le courant de ce fluide qui se précipiteroit sur la bouteille, auroit dû entraîner la feuille de métal vers sa surface.

On doit donc nécessairement conclure que toutes les surfaces de la bouteille de Leyde sont entourées d'une atmosphère de rayons électriques, & qu'on n'est nullement fondé à croire que le verre qu'on électrise perde autant de son feu par une des surfaces, qu'il en reçoit par l'autre.

Il n'est point impossible, comme le prétend M. Franklin, de charger la bouteille électrique entourée par en bas d'une feuille de métal qui communique au crochet par un fil de fer; & si elle se charge en ce cas plus difficilement, il est aisé d'en trouver la cause. La matière électrique qui vient du conducteur, & qui pénètre plus aisément le métal que le verre, enfle la route du fil de fer qui communique à l'enveloppe de métal, & se dissipe par-là en grande partie; ce qui est si vrai, que si l'on fait cette expérience dans l'obscurité, on voit ce fil de fer tout hérissé d'aigrettes lumineuses & bruyantes, & dont l'impression sur la main qu'on leur présente, ne permet pas de méconnoître la direction.

La petite lueur qui paroît entre les doigts de deux ou de plusieurs personnes qui font l'expérience de Leyde sans se toucher, mais en se présentant seulement la main à la distance de quelques pouces, & celle qu'on voit paroître aux filets dorés de la couverture des livres, lorsqu'on les fait entrer dans le cercle de communication, ne prouvent en aucune manière, selon M. l'Abbé Nollet, que le feu électrique passe

de la partie supérieure de la bouteille. à la partie inférieure; il n'y voit au contraire que l'effet bien marqué des deux courans opposés de fluide électrique, qui se choquent & s'enflamment par cette collision.

M. Franklin propose encore dans son Ouvrage deux expériences, sur lesquelles il compte beaucoup, pour prouver que l'une des surfaces du verre perd autant de son feu que l'autre en acquiert de nouveau.

Dans la première il frotte le globe avec un coussin isolé par un carreau de glace, & ayant tout disposé pour l'expérience de Leyde, il remarque que la fiole, quoiqu'enveloppée par en bas d'une bande de métal & soutenue sur la main d'un homme, ne se charge pas; il fait ensuite communiquer l'enveloppe de métal avec le coussinet par une chaîne, & alors elle se charge, dit-il, avec son propre feu, nul autre ne pouvant y entrer.

M. l'Abbé Nollet ayant répété l'expérience dans les deux cas, a trouvé que dans le premier la bouteille s'est chargée plusieurs fois assez pour donner une commotion sensible: il faut donc que M. Franklin ait été trompé par quelque circonstance particulière qui ait empêché sa bouteille de s'électrifier. Dans le second cas, la bouteille se charge difficilement, mais il n'est nullement prouvé que ce soit avec son propre feu: la chaîne & le globe ne peuvent, selon M. l'Abbé Nollet, tirer de l'air environnant plus qu'il n'en faut pour communiquer à la bouteille la faible électricité qu'elle reçoit.

Dans la seconde expérience, M. Franklin suspend au conducteur deux balles de liège, & faisant ensuite l'expérience de Leyde avec un fil de fer touchant d'un bout l'enveloppe de métal de la bouteille, & de l'autre le bout du conducteur, il observe que les deux balles n'ont point été électrisées; d'où il conclut que le conducteur n'est entré pour rien dans l'explosion, & que tout s'est passé du dedans au dehors de la bouteille par la communication du fil de fer.

Mais il est aisé, selon M. l'Abbé Nollet, de se convaincre du contraire; il n'y a qu'à faire soi-même la fonction de

conducteur, & suspendre à ses bras les balles de liège; la commotion qu'on ressentira, sera une preuve sans réplique que le conducteur n'est pas oisif dans cette occasion, & si les balles ne s'électrifient point, c'est que la commotion de l'expérience de Leyde n'est pas une électrisation: bien loin de-là, il est évident que le mouvement rétrograde imprimé par le choc aux deux courans de matière électrique, doit faire absolument cesser les affluences & les effluences, dans le jeu desquelles réside, selon M. l'Abbé Nollet, toute la vertu électrique. Enfin l'expérience du matras scellé hermétiquement, dont nous avons parlé ci-devant, prouve évidemment que la communication extérieure d'une surface à l'autre est tout-à-fait inutile pour l'expérience de Leyde. *Voy. ci-dessus page 11.*

Enfin M. Franklin avance que le fluide électrique sort toujours de la bouteille par où il y est entré, par le crochet s'il y est entré par le crochet, par l'enveloppe s'il y est entré par l'enveloppe, &c. en sorte que si l'on prend de chaque main une bouteille qui ait été chargée par le crochet, & qu'on approche les deux crochets l'un de l'autre, on n'aura ni étincelle ni commotion. Le contraire est cependant arrivé à M. l'Abbé Nollet, & en observant toutes les circonstances prescrites, il a vu partir l'étincelle & il a reçu une commotion assez vive: il faut donc encore que dans cette occasion l'effet ait manqué entre les mains de M. Franklin par quelque cause qui nous est inconnue. M. l'Abbé Nollet a tenté de trouver des vestiges de la route du feu électrique, & il les a effectivement aperçus dans les bavures & les marques de brûlures que nous avons déjà dit qu'on aperçoit sur les cartons percés par les étincelles électriques, & qui s'accordent toujours à indiquer que le feu qui les a percés venoit du verre & non du conducteur, & qu'il y avoit deux courans opposés; ce qui ne peut en aucune façon rentrer dans l'hypothèse de M. Franklin. *Ibid.*

La sixième Lettre roule toute entière sur ce qu'on nomme le pouvoir des pointes dans les expériences de Philadelphie; mais comme nous avons déjà parlé de cette matière d'après

M. l'Abbé Nollet, nous n'en dirons rien ici & nous prions le lecteur de vouloir bien se rappeler ce que nous en avons dit ci-dessus.

*Voy. ci-devant
page 12.*

La septième a pour objet l'analogie du tonnerre & de l'électricité. L'ingénieux Américain avoit reconnu à Philadelphie, comme M. l'Abbé Nollet avoit précédemment fait à Paris, la ressemblance qui se trouve entre le feu du tonnerre & celui de l'électricité; bien plus, il avoit imaginé un système par lequel il expliquoit tout le jeu & toute l'action des nuées orageuses.

Suivant M. Franklin, l'eau de la mer se trouvant chargée de particules salines & dans un continuel mouvement, le frottement de ces particules salines l'électrifie; alors chaque molécule écartée de ses voisines par la force de répulsion qu'il attribue aux parties du fluide électrique, & animée du feu naturel que lui communique le soleil, & du feu électrique, devient plus légère qu'un pareil volume d'air, gagne le haut de l'atmosphère, & y forme les nuées électriques qui, à cause du double feu qu'elles contiennent, s'élèvent plus haut que les nuées terrestres, dont les molécules ne sont animées que du feu naturel. Deux nuées de ces deux différentes espèces, poussées par des vents différens, venant à passer l'une au dessus de l'autre, la nuée basse non électrique tirera plusieurs étincelles de la nuée haute qui l'est; on verra donc des éclairs, & on entendra des explosions plus ou moins fortes: alors, si la nuée basse devenue électrique par le feu qu'elle a tiré de la haute, rencontre un objet terrestre qui en tire une forte étincelle, il se fera une explosion, il paroîtra un trait de feu subit allant de l'un à l'autre, & on dira que le tonnerre sera tombé sur cet objet.

De toute cette théorie, & de la propriété qu'ont les corps pointus de tirer le feu électrique de plus loin que les autres corps, il résulte que si l'on expose dans un lieu élevé des pointes convenablement isolées, elles se chargeront du feu électrique & donneront toutes les marques d'électricité, & que si on les fait communiquer à la terre par quelque moyen,

elles soustireront le feu de la nuée en silence & sans aucune lumière: aussi M. Franklin n'a-t-il pas hésité à regarder ce moyen comme suffisant pour dépouiller les nuées de leur feu électrique, & empêcher les explosions du tonnerre.

Mais en admettant le principe de l'identité du tonnerre & du feu électrique, que M. l'Abbé Nollet n'a garde de rejeter, puisqu'il a été le premier à l'avancer, il ne voit aucun rapport entre la quantité de fluide qui peut être détournée par une pointe, & l'immense quantité qu'en doit contenir une nuée orageuse, & souvent toute l'atmosphère; car les expériences de M. le Monnier, desquelles nous avons rendu compte l'année dernière, prouvent que l'air est souvent très-électrique sans qu'il paroisse aucune nuée. C'est, selon lui, vouloir épuiser une inondation avec quelques petits tuyaux: il y a plus, l'électricité descend bien plus bas que les nuages; & un homme, monté sur un gâteau de résine, s'électrise souvent très-parfaitement: en ce cas, que devient le pouvoir qu'on attribue aux pointes? mais comme il est cependant très-utile de connoître l'existence de cette électricité naturelle, M. l'Abbé Nollet propose à M. Franklin un instrument qu'il a inventé pour transmettre au dedans d'une chambre l'électricité de l'air, qui se décele en mettant en mouvement un petit morceau de métal suspendu entre deux timbres, dont l'un est électrisé par l'équipage électrique qui vient du dehors, & l'autre est attaché au plancher & n'a point d'électricité. Le petit morceau de métal attiré vers le premier le frappe, & s'étant électrisé il est attiré par le second, par le choc duquel il perd son électricité & est attiré de nouveau par le premier, continuant cette espèce de carillon tant que dure l'électricité de l'air: il annonce même un autre instrument auquel il travaille, & qui animé par l'électricité répandue dans l'air, marquera à un Observateur absent combien elle aura duré, & quelle aura été à chaque instant son intensité.

En adoptant l'identité du feu électrique & de celui du tonnerre, M. l'Abbé Nollet n'a pas prétendu adopter tout le système de M. Franklin sur cette matière; il n'a jamais

pû parvenir à imprimer le moindre caractère électrique à de l'eau très-chargée de sel, même en lui donnant le mouvement le plus violent, & il n'est nullement probable que les eaux de la mer puissent s'électrifier par cette voie: quand elles seroient devenues électriques, les vapeurs & les nuages auroient bien-tôt perdu leur électricité par le long chemin qu'ils font dans l'air. La répulsion que suppose M. Franklin entre le feu électrique & le feu commun, n'est pas mieux prouvée que l'existence de cette double espèce de feu; mais un point que M. l'Abbé Nollet relève avec soin, & qu'il a bien raison de relever, c'est le moyen que donne M. Franklin de se garantir du tonnerre en laissant bien mouiller ses habits: ce secret est fondé sur l'expérience d'un rat mouillé, qui n'a pû être tué par l'étincelle électrique. Le fait tient sûrement à quelque circonstance particulière, puisqu'à Wirtemberg, à Leipfick & ailleurs, on a tué par ce moyen des poissons dans l'eau, ou qui venoient d'en sortir, & qui étoient certainement bien mouillés; d'ailleurs on sait par expérience que l'eau appliquée à la peau d'un homme forme un tout très-capable de recevoir le feu électrique: on ne peut donc trop tôt désabuser le Public d'un remède au moins inutile, & qui même pourroit en certains cas être funeste à ceux qui auroient l'imprudence de s'y fier.

Les deux dernières Lettres de M. l'Abbé Nollet ne sont plus adressées à M. Franklin, & n'ont plus de rapport à la dispute qui est entre lui & M. l'Abbé Nollet.

Dans la huitième adressée à M. Jallabert, il est principalement question d'une expérience singulière faite par ce dernier. Au moyen d'une machine électrique placée sur le Rhône, environ deux cens cinquante pieds au dessous des pompes qui fournissent l'eau à la ville de Genève, il a électrisé, comme dans l'expérience de Leyde, une bouteille & un conducteur; du fond de la bouteille partoît un fil de fer qui plongeoit de quelques pouces dans le Rhône, & du conducteur un autre fil de fer qui, soutenu par des cordons de soie, alloit jusqu'à une des fontaines: alors touchant d'une main l'eau

qui sortoit de la fontaine, & tirant de l'autre une étincelle de l'extrémité du fil de fer qui communiquoit au conducteur, il ressentit la commotion de Leyde aussi vivement que s'il eût fait l'expérience immédiatement avec la bouteille & le conducteur. Il falloit cependant que la vertu électrique eût fait plus de 1500 pieds dans l'eau du Rhône, pour se rendre à la fontaine, & qu'elle eût passé par une infinité de canaux, de pompes, de soupapes, &c. D'ailleurs, comment concevoir qu'elle ne se fût pas étendue & dissipée dans tout le Rhône & le lac de Genève, auquel elle sembleroit avoir dû se communiquer? Lorsque la communication étoit interrompue entre le conducteur & le fil de fer, il ne se faisoit plus de commotion, M. Jallabert n'en put pas non plus obtenir, lorsque pour éviter l'embarras des fils de fer il voulut faire l'expérience en employant une seconde machine électrique, & tirant une étincelle de la barre ou conducteur de celle-ci, tandis qu'il touchoit de l'autre le matras de la première.

Quelque singuliers que paroissent ces effets, ils n'offrent cependant rien, selon M. l'Abbé Nollet, qui ne rentre dans ce que nous connoissons de l'électricité. La vertu électrique va toujours, dans l'expérience de Leyde, par le chemin le plus court; il n'est nullement nécessaire que le corps qui la transmette soit isolé: M. le Monnier a fait l'expérience avec un fil de fer de plus de 1900 toises; qui n'étoit point isolé: elle a donc pu se transmettre de la machine électrique à la fontaine, sans se partager dans tout le lac & sans se perdre dans tous les tuyaux qu'elle a rencontrés; propriété bien admirable de cette matière, de laquelle on ne sait point encore la raison, mais qu'on doit regarder comme un principe d'expérience incontestable.

Il n'est pas plus étonnant que lorsque M. Jallabert a interrompu la communication de son fil de fer au conducteur, il n'ait point éprouvé de commotion; il ne se faisoit plus alors de cercle électrique de la fiole au conducteur, & il a dû arriver la même chose quand il s'est servi de deux machines électriques séparées, le cercle électrique ayant été

également interrompu dans l'une & dans l'autre expérience.

A la suite de ses remarques sur l'expérience dont nous venons de parler, M. l'Abbé Nollet en fait quelques-unes sur une autre expérience, dans laquelle M. Jallabert paroît méconnoître le double courant du fluide électrique.

Si on présente le doigt ou un morceau de métal à un ou deux pouces d'une aigrette qu'un corps électrique fournit de lui-même, on aperçoit comme deux cones lumineux qui ont une base commune, & dont l'un a sa pointe sur le corps électrique, & l'autre sur celui qu'on lui présente. En approchant & en éloignant le doigt de l'aigrette, M. Jallabert a cru remarquer que ces deux cones opposés étoient composés des seuls rayons de l'aigrette du corps électrique, qui, après s'être écartés, se plient pour rentrer dans le corps non électrique qu'on leur présente.

M. l'Abbé Nollet pense au contraire qu'une circonstance particulière a fait illusion à M. Jallabert : il y a effectivement des rayons de l'aigrette lumineuse qui se plient, comme le dit ce dernier ; & quand l'électricité est foible, ils sont les seuls que l'on puisse voir, l'aigrette du corps non électrique n'étant pas alors lumineuse ; mais si l'électricité est assez forte, cette dernière s'enflamme comme l'autre ; & en y prêtant attention, l'on verra aux rayons de ces deux aigrettes des mouvemens contraires bien distincts & bien reconnoissables.

Si de plus on se fait électriser sur un gâteau de résine, & que, tenant la main étendue, une personne non électrique en approche le doigt à quatre ou cinq pouces de distance, on sentira la matière électrique sortant du doigt non électrique, comme un petit soufflé dont on ne pourra méconnoître la direction ; & si le doigt s'approche un peu plus, l'aigrette qui en sort s'enflammera ; d'où il suit nécessairement qu'il y a un courant de matière qui se porte des corps non électriques vers les corps électriques qui en sont assez près.

La neuvième & dernière Lettre de M. l'Abbé Nollet est adressée à M. Bosé, Professeur de Mathématique & de Physique à Wirtemberg, & Correspondant de l'Académie.

Cette

Cette Lettre sert de réponse à celle que ce savant Physicien lui avoit écrite, & dans laquelle il lui témoignoit combien il étoit surpris qu'on eût été tant de siècles à découvrir que le tonnerre électrisoit les corps, puisque cette découverte tenoit à une expérience si simple, qu'il est presque impossible de la manquer quand on se met en devoir de la tenter.

Mais pour tenter cette expérience, il falloit être instruit des circonstances nécessaires à sa réussite. On sait aujourd'hui qu'une des plus essentielles pour que les corps électrisés de cette manière donnent des marques d'électricité, est qu'ils soient isolés sur des supports de verre ou de résine; autrement, l'électricité qu'ils tirent de l'air ou des nuées, se communique aux corps voisins & se dissipe sans aucun effet sensible. Rien de tout cela n'étoit connu il y a trente ans, & l'expérience de Marly-la-ville n'a dû, avant ce temps, être imaginée par personne: ce n'est d'ailleurs que depuis l'expérience de Leyde, c'est-à-dire, depuis 1746, qu'on a bien connu l'analogie entre le tonnerre & l'électricité: avant cette époque, l'électrisation des corps par ce météore n'a donc pû être aperçue que par hasard & par un concours de circonstances bien difficile à rencontrer.

Quand il seroit arrivé que ces circonstances se seroient rencontrées, le phénomène a pû n'être pas observé, ou l'être par des gens peu en état de le reconnoître pour ce qu'il étoit, & de le transmettre à la postérité: ce qui auroit été pour un Physicien un objet de curiosité, n'est qu'un objet de terreur pour un homme grossier. Les Romains, tout policés qu'ils étoient, ne regardèrent-ils pas eux-mêmes comme un prodige la lumière que les soldats de César virent au bout de leurs piques pendant un orage? Combien a-t-on débité de fables sur les feux qui paroissent sur les vaisseaux pendant la tempête! il est cependant hors de doute que ces feux ne sont autre chose que des aigrettes électriques. Un passage des Mémoires de M. le Chevalier de Forbin le prouve formellement; mais indépendamment de ce que tous ceux qui les ont vûs ne les ont pas aussi-bien décrits que cet Officier,

Hist. 1753.

. N

il falloit, pour les reconnoître, percer tout le faux merveilleux dont on les enveloppoit, & même après cet effort il étoit alors bien plus naturel de les rapporter aux phosphores qu'on connoissoit, qu'à l'électricité de laquelle on n'avoit aucune idée. Quand il seroit venu dans l'esprit de quelque Physicien, que les nuées pouvoient être des corps électriques, il en auroit été bien-tôt dissuadé en voyant que dans les plus terribles orages les gouttes d'eau n'étoient point lumineuses; d'ailleurs, dans le temps où l'on ne connoissoit que des atmosphères électriques de peu d'étendue, n'auroit-ce pas été une espèce d'écart d'imagination de se figurer qu'il y en eût qui s'étendissent jusqu'aux nuages? & si quelque Physicien avoit eu une idée aussi hardie, n'auroit-il pas été retenu par la crainte du ridicule qui l'auroit empêché de tenter une expérience dont l'appareil forme un spectacle qu'on ne peut ni renfermer ni cacher?

Tout cela considéré, on ne doit plus être étonné que l'analogie du tonnerre & de l'électricité, quoiqu'aussi ancienne que le Monde, n'ait été découverte que de nos jours. Ce n'est pas assez qu'un phénomène physique soit visible pour qu'il soit aperçû, ni qu'il soit aperçû pour être reconnu; il faut encore bien des circonstances particulières & bien des connoissances préliminaires, que le temps & le travail peuvent seuls amener.





ANATOMIE.

SUR LA STRUCTURE DE LA VESSIE.

IL ne peut jamais être que très-utile de connoître la structure & l'usage des parties qui composent le corps animal, Voy. Mém. p. 1. & sur-tout le corps humain, mais il est encore bien plus intéressant de connoître exactement celles qui peuvent être le siège des maladies les plus ordinaires aux hommes. La vessie est certainement du nombre de ces dernières: les cruelles & nombreuses maladies dont elle est souvent affligée, ne méritent que trop que les Anatomistes fassent les derniers efforts pour en démêler la structure. L'importance de cet objet a engagé M. Lieutaud à tourner ses vûes de ce côté, & le fruit de son travail a été la découverte de la véritable composition de cette partie, différente en plusieurs points de celle que la plupart des Anatomistes lui avoient attribuée jusqu'ici, & la connoissance de plusieurs maladies dont on ignoroit l'existence, la cause & le véritable siège, & par conséquent le véritable remède. Nous allons essayer de présenter une légère idée de ses recherches.

M. Lieutaud distingue dans la vessie deux parties essentiellement différentes, & dont les fonctions sont aussi distinguées que leur structure; l'une est le sac membraneux qui tapisse exactement l'intérieur de la vessie, partie absolument incapable d'aucune action, & dont l'unique usage est de contenir l'urine à laquelle elle est impénétrable; l'autre est la partie musculieuse qui sert d'enveloppe à celle-ci, & qui peut, selon le besoin, en augmenter ou en diminuer la capacité, par les mouvemens & le resserrement dont elle est susceptible.

La partie membraneuse de la vessie est, comme nous le venons de dire, uniquement destinée à contenir l'urine dans

son état naturel; elle n'est que passivement extensible, & elle est absolument déstituée de tous les organes qui pourroient lui donner une force de contraction. Quoiqu'elle soit très-mince, elle se peut cependant diviser en plusieurs feuillets, entre lesquels rampent quelques vaisseaux sanguins, qui se trouvant comme étranglés par les brides que fait la membrane dans certaines maladies, se gorgent de sang & y deviennent très-apparens. Les feuillets dont elle est composée ne paroissent pas différens de ceux de ce tissu cellulaire qui enveloppe la vessie & la joint au péritoine, & cette conformité donne lieu à M. Lieutaud de soupçonner que la membrane interne de la vessie pourroit bien n'être qu'une continuité de ce tissu : enfin cette membrane est intérieurement enduite d'un mucilage destiné apparemment à la défendre de l'action de l'urine, & qui paroît sortir de toute l'étendue de la vessie, sans que M. Lieutaud ait pû découvrir aucuns organes sécrétoires, destinés en particulier à le fournir.

C'est à cette seule tunique ou membrane que se réduisent, selon M. Lieutaud, toutes celles dont il a plu à la plupart des Anatomistes d'envelopper la vessie; mais s'il n'y trouve pas ces plans parfaitement réguliers de fibres musculées que plusieurs Anatomistes y ont supposé, il a découvert, dans la partie charnue de la vessie, une structure beaucoup plus admirable. Le corps musculéux de la vessie doit être regardé comme un véritable réseau, formé d'une infinité de faisceaux de fibres musculées qui marchent & se croisent dans toutes sortes de directions, non seulement latéralement, mais encore en se plongeant plus ou moins dans l'épaisseur de ce corps; circonstance qui détruit jusqu'à la plus légère apparence de ces plans qu'on y avoit supposés. Le seul endroit où ces trousseaux de fibres puissent donner quelque idée d'une direction régulière, est la partie postérieure & inférieure de la vessie où les fibres paroissent affecter la direction longitudinale: nous disons, paroissent, car cette direction longitudinale & parallèle des fibres n'est réellement qu'apparente, & il est vrai de dire qu'en quelqu'endroit de la vessie qu'on

veuille prendre un trousseau de fibres, il sera presque toujours impossible de le suivre plus d'un demi-pouce sans rencontrer une jonction avec quelques autres trousseaux; & ceux qui ont voulu regarder cette partie de la vessie comme un muscle particulier, auquel ils ont donné le nom de *detrusor urinæ*, ont certainement été trompés par les premières apparences, aidées de la supposition presque universellement reçue des couches charnues de la vessie.

Les faisceaux de fibres de la vessie forment donc, par leur assemblage, non des plans de fibres, mais un réseau irrégulier dont les mailles sont très-inégales: il arrive même souvent que ces mailles sont assez grandes pour permettre, dans certaines circonstances, à des portions de la membrane interne d'y passer, & d'y former ainsi des hernies plus ou moins grandes, & des appendices où se placent quelquefois des pierres qui, par cette situation, échappent à l'adresse & aux instrumens des Lithotomistes. Quelques Anatomistes, & en particulier le célèbre M. Haller, semblent avoir connu cette structure avant M. Lieutaud, mais on ne peut lui contester la gloire d'être le premier qui l'ait exactement décrite.

L'origine des fibres de la partie musculieuse de la vessie n'étoit pas beaucoup mieux connue que leur arrangement. On sait que dans le corps humain nulle partie n'est parfaitement isolée, & qu'au contraire elles ont toutes une espèce de continuité qui les lie les unes aux autres. La membrane interne de la vessie est évidemment unie & continue avec l'urètre, mais le corps musculieux qui, comme nous l'avons vû, est d'une nature tout-à-fait différente, tire aussi son origine d'une autre partie. L'urètre, au sortir de la vessie, est comme revêtu d'une espèce de corps molasse & charnu que l'on nomme *prostate*. C'est de ce corps que partent presque toutes les fibres qui forment, par leur entrelacement, l'enveloppe externe de la vessie: nous disons presque toutes, parce qu'en effet il y a quelques-unes des fibres de la vessie qui n'en viennent pas: ces dernières prennent leur origine dans les ligamens antérieurs ou tendons de la

vessie; elles recouvrent la prostate sans en faire partie, & vont ensuite, s'écartant en éventail, se jeter sur la vessie, où elles se confondent bien-tôt avec celles qui, partant de la prostate, vont former le corps musculueux de la vessie. Il n'y a que l'ouverture ou col de la vessie où les fibres de tous les ordres se trouvent mêlées, & où l'on aperçoit un lacis tendineux très-solide qui l'environne: c'est ce lacis que quelques Anatomistes ont regardé comme un sphincter, mais ils se sont trompés, cette partie n'est pas un muscle séparé & n'a aucune action distincte de celle du reste de la partie musculueuse de la vessie. La même disposition se trouve dans les femmes, & les fibres musculueuses y tirent leur origine du corps spongieux, qui tient chez elles la place de la prostate & en fait les fonctions.

Plusieurs des fibres de la vessie paroissent avoir leurs attaches à l'insertion de ce ligament qu'on appelle *ouraques*: on s'en aperçoit facilement, lorsque ce ligament est demeuré en son entier dans l'adulte, & qu'il ne s'est point réduit en filets. Mais à ce propos, M. Lieutaud ne peut s'empêcher de relever une erreur dans laquelle beaucoup d'Anatomistes sont tombés, en plaçant l'insertion de l'ouraques dans ce viscère très-près de son fond: ils ont été apparemment trompés, parce qu'ils ont cru voir, en soufflant, la vessie libre & dégagée de ses attaches; car il est bien certain que dans l'état naturel, l'ouraques, engagé comme il est entre les muscles du bas-ventre & le péritoine, ne peut rencontrer la vessie qu'assez près de son col, qui est assujéti vers les os pubis & non près de son fond qui, sur-tout lorsqu'elle est pleine, s'en éloigne très-considérablement.

Presque toutes les fibres de la vessie partant du voisinage de son col, il n'est pas étonnant qu'elles masquent & couvrent cette partie, qui cependant mérite beaucoup d'attention; mais on ne peut parvenir à la bien connoître, qu'en se bornant à l'examen de son intérieur & en la distinguant de ces fibres qui la couvrent sans lui appartenir.

On ne doit comprendre sous le nom de col de la vessie

que l'entrée évasée de son canal excrétoire qui traverse la prostate; au delà, c'est le canal de l'urètre. Cette entrée, dans l'état naturel, n'est pas ronde, mais figurée en croissant; la partie antérieure est circulaire, mais il s'élève de la partie postérieure une espèce de tubercule charnu & arrondi, qui interrompt la figure circulaire de l'entrée du col & lui donne celle d'un croissant: cette partie paroît être de même substance que le col de la vessie, & le volume en est moindre dans les femmes que dans les hommes: M. Lieutaud l'appelle *luette*, par la ressemblance qu'il lui trouve, tant pour la figure que pour les fonctions, avec la partie qui porte ce nom dans le gosier.

Cette luette de la vessie avoit été jusqu'ici totalement inconnue aux Anatomistes, on n'en trouve aucun vestige dans leurs Ecrits; les seules planches anatomiques de Santorini représentent cette partie & une autre dont nous allons bientôt parler, mais sans qu'il soit fait la moindre mention de l'une ni de l'autre dans son Ouvrage, en sorte qu'on ne sait si cet Auteur en a eu connoissance, ou si la représentation de ces parties n'est dûe qu'à l'exactitude du Dessinateur, qui a rendu exactement ce qu'il voyoit sous ses yeux.

La découverte que M. Lieutaud a faite de cette partie, est d'autant plus importante, que la luette de la vessie devient quelquefois le siège d'une maladie qu'on ignoroit absolument. Lorsque par quelque accident elle vient à s'enflammer & à s'enfler, elle bouche absolument le passage à l'urine, & le refuseroit de même à l'algalie ou sonde creuse, si on tentoit de l'introduire pour soulager le malade. Cet obstacle ne se peut vaincre que par le moyen des injections; méthode qu'on ne se seroit pas avisé de pratiquer dans le cas d'une trop grande plénitude de la vessie, & que la connoissance anatomique de cette partie a dictée à M. Lieutaud, qui s'en est servi avec le plus grand succès.

La dernière partie remarquable du col de la vessie est un cercle ligamenteux qui renferme également la luette & un corps pulpeux auquel elle tient. Ce cercle, destiné à renforcer

l'orifice de la vessie, est une production des ligamens qui, après avoir revêtu la prostate, vont s'insérer dans le corps charnu de la vessie. Les fibres de ces ligamens forment, par leur réunion à l'endroit où la prostate est percée par le col de la vessie, un anneau très-fort, qui enferme dans l'homme l'extrémité des vésicules séminales, & dans la femme le vagin, dont le tissu caverneux se confond, dans ce point, avec le col de la vessie.

La luette vésicale dont nous avons parlé, n'est que la continuation d'une autre partie très-essentielle, & de laquelle cependant on ne trouve, comme nous l'avons dit, d'autres vestiges que dans les planches de Santorini, & non dans son Ouvrage. Cette partie est une espèce de triangle, composé d'une substance différente de celle du reste de la vessie, & sensible à celle qui embrasse l'origine de l'urètre; elle occupe une portion de la partie postérieure de la vessie, où elle est placée de manière que l'une de ses pointes vient former la luette vésicale, tandis que les deux autres vont aboutir à l'endroit où les uretères s'insèrent dans la vessie, & même un peu au delà. Ces trois points déterminent les côtés de cette partie triangulaire à n'avoir qu'un pouce ou environ d'étendue, & la figure qu'elle affecte a porté M. Lieutaud à lui donner le nom de *trigone*.

L'épaisseur du trigone n'est pas la même dans toute son étendue: vers sa pointe antérieure qui forme la luette, il a depuis trois jusqu'à cinq lignes, & sa base, qui s'étend entre les deux uretères, est presque tranchante.

Le trigone est composé de fibres musculieuses assez fortes, mais il est encore fortifié des fibres ligamenteuses qui s'échappent des deux ligamens qui s'attachent en devant à la symphyse du pubis, & par derrière à la partie moyenne du ligament sacro-sciatique. Ces fibres s'insinuent à travers les mailles du corps charnu, pour se rendre aux bords du trigone; elles empêchent que dans le temps où la vessie est la plus relâchée, il puisse s'y former aucunes rides, & par-là concourent beaucoup à le rendre propre à l'usage auquel il est

est destiné, qui est de soutenir les uretères avec lesquels il paroît ne faire qu'un même corps, & d'empêcher que dans le relâchement de la vessie il se puisse faire, dans sa cavité, aucun pli capable de boucher leurs orifices.

Comme il pourroit arriver que le trigone ne fût pas encore suffisant pour soutenir le poids de la vessie affaissée, il est aidé dans cette fonction par l'ouraue, qui soutient la partie antérieure & l'empêche de peser sur le trigone, ce ligament ayant son attache précisément à la partie opposée.

Puisque le trigone est composé de fibres charnues & aponevrotiques, il peut être sujet à s'enflammer. Nous avons vu comment l'inflammation de la luette, qui est à la pointe antérieure, produisoit quelquefois une rétention d'urine, en empêchant cette liqueur de sortir de la vessie: l'inflammation de ses deux pointes peut aussi causer une suppression d'urine qui ne sera point néphrétique, en bouchant les orifices des uretères; maladie jusqu'à présent ignorée, quoiqu'elle ait dû se présenter souvent, & de laquelle on doit la connoissance aux recherches de M. Lieutaud.

Cette même structure doit donner au trigone plus de sensibilité que n'en peuvent avoir les autres parties de la vessie: aussi voit-on que les pierres de la vessie ne causent de vives douleurs aux malades que lorsqu'elles touchent à cette partie, & que, lorsqu'elles sont cantonnées dans quelque poche qui les empêche d'y toucher, elles ne causent que très-peu d'incommodités.

De ce que nous avons dit, il résulte que les uretères, le trigone & la prostate, ou le corps spongieux qui en tient lieu dans les femmes, ont une continuité de substance; & en ce cas, comment peut-on mettre cette dernière partie au nombre des glandes? aussi M. Lieutaud ne pense-t-il pas qu'elle doive y être mise; mais il renvoie cette question à un autre Mémoire.

La description que nous venons de donner de la vessie; fait voir que ce viscère est essentiellement composé d'une partie membraneuse capable de contenir l'urine, mais qui n'a par elle-même aucune force qui puisse la faire contracter,

d'une partie charnue capable d'une contraction très-forte, par laquelle, en diminuant la capacité de la vessie, elle la force à se vider, mais cependant sans oblitérer entièrement sa cavité, dans laquelle l'urine amenée continuellement par les uretères doit toujours trouver place, & enfin d'un col spongieux & ligamenteux dont le ressort s'oppose à la sortie de l'urine, & ne la permet que lorsqu'il est vaincu par l'action de la partie charnue qui tend à diminuer la capacité qui la contient.

Mais ce n'est pas seulement en diminuant la capacité de la vessie que la partie charnue fait ouvrir le col de la vessie; ses fibres, comme nous l'avons vû, sont continues avec celles qui environnent le col, elles formeront donc des espèces de rayons aboutissans à cet organe, & qui ne pourront se contracter sans l'agrandir. C'est par cette mécanique que l'action des fibres musculuses de la vessie est comme doublée, du moins pour ce qui peut regarder l'ouverture de son col & la sortie de l'urine: cette même mécanique détruit sans retour le sphincter que quelques Anatomistes supposent au col de la vessie; car les fibres de ce prétendu muscle étant confondues avec celles de la vessie, devroient aussi se contracter en même temps, d'où il suit que lorsque la vessie seroit effort pour chasser l'urine, le sphincter seroit un effort contraire pour l'empêcher de sortir, ce qu'il seroit absurde de supposer.

Mais, en détruisant ce sphincter, comment expliquer le pouvoir qu'on a certainement d'arrêter l'urine à volonté, même lorsqu'elle a commencé à couler? Toute action volontaire suppose dans le corps animal un mouvement musculaire, & en détruisant le sphincter qu'on attribuoit à la vessie, il faut chercher une autre cause de cette action.

M. Lieutaud la trouve dans une portion du muscle nommé le releveur de l'anus: cette portion, que M. Morgagni a nommée *pseudo sphincter vesicae*, embrasse l'urètre dans la partie où il sort de la prostate & n'est pas encore parvenu au bulbe, formant autour de ce canal une bride musculuse qui, par sa contraction, l'applique à l'os pubis, & en bouche ainsi la cavité; mais comme la partie qui produit cette action n'est pas

un muscle séparé, elle ne peut se contracter sans que le reste du muscle se contracte, en sorte qu'on ne peut fermer le passage de l'urine sans fermer aussi l'anus, ni lui laisser un passage libre sans laisser à l'anus un certain degré de relâchement. Bien des personnes ont sans doute fait malgré elles; dans certaines circonstances, l'expérience de cette simultanéité d'action.

Il suit encore que comme dans le sexe l'urètre se termine précisément à l'arcade des os pubis, & de plus est joint au vagin & au tissu spongieux qui l'environne, l'action de la partie du muscle qui lui sert en quelque sorte de sphincter est beaucoup moindre, n'agissant sur l'urètre qu'à travers une masse épaisse & compressible, d'où il doit résulter & résulte en effet une moindre facilité de retenir l'urine volontairement, lorsque la vessie s'en trouve remplie.

Le fruit des recherches de M. Lieutaud a été non seulement la connoissance plus exacte d'une partie importante du corps humain, mais encore la découverte de deux maladies qui ont dû exister de tout temps, & auxquelles on étoit d'autant plus éloigné de pouvoir remédier, qu'on ne soupçonnoit pas même l'existence des parties qui en sont le siège. Il est rare que la curiosité Physique puisse être poussée loin, sur quelque matière que ce soit, sans produire quelque utilité réelle.

SUR LES ORGANES DE LA VOIX DES QUADRUPEDES ET DES OISEAUX.

LES anciens Anatomistes n'avoient eu que des idées très-Voy. Mém. P. 279. imparfaites de l'organe de la voix; M. Dodart est le premier qui ait tenté efficacement d'en dévoiler la structure au commencement de ce siècle. Enfin l'Académie a rendu compte du travail de M. Ferrein sur cette même matière ^b, & de ses découvertes sur la structure singulière de cet organe. a Voy. Hist. 1700, p. 17, & Hist. 1706, p. 15.

Mais personne jusqu'ici ne s'étoit proposé pour but d'examiner avec soin la même partie dans les différens animaux. b Voy. Hist. 1741, p. 51.

C'est cet examen qu'a entrepris M. Hérissant, &, comme il arrive presque toujours dans les recherches Physiques, il a été payé de son travail par la découverte de nouveaux organes jusqu'à présent inconnus, & bien dignes de toute l'attention d'un Anatomiste.

La différence qui se trouve entre la voix humaine & les cris des différens animaux, & sur-tout ceux de ces cris qui paroissent composés de plusieurs sons différens produits en même temps, auroit dû depuis long temps faire soupçonner que les organes qui étoient destinés à les produire, étoient aussi multipliés que ces sons; cependant cette réflexion si simple n'avoit point été faite, on regardoit les organes de la voix des animaux, & sur-tout de celle des quadrupèdes, comme aussi simples & presque de la même nature que celui de la voix de l'homme.

Il s'en faut cependant beaucoup que dans plusieurs des quadrupèdes, & plus encore dans les oiseaux, l'organe de la voix jouisse d'une aussi grande simplicité: la dissection anatomique y a découvert à M. Hérissant des parties tout-à-fait singulières, totalement inconnues, & qui n'ont rien de commun avec l'organe de la voix humaine.

Les quadrupèdes peuvent se diviser à cet égard en deux classes; les uns ont l'organe de la voix aussi simple que celui de la voix de l'homme, & M. Hérissant les nomme, par cette raison, à *organe simple*; les autres ont plusieurs autres pièces ajoutées à cet organe, & il donne à cette classe le nom de quadrupèdes à *organe composé*.

Du nombre de ces derniers est le cheval. On sait que le hennissement de cet animal commence par des tons aigus, trenblottans & entrecoupés, & qu'il finit par des tons plus ou moins graves: ces derniers sont produits par les lèvres de la glotte, que M.^{rs} Dodart & Ferrein nomment cordes dans l'homme; mais les sons aigus sont dûs à un organe tout-à-fait différent, ils sont produits par une membrane à ressort, tendineuse, très-mince, très-fine & très-déliée: sa figure est triangulaire, & elle est assujétie lâchement à

l'extrémité de chacune des lèvres de la glotte du côté du cartilage thyroïde; & comme par sa position elle porte en partie à faux, elle peut facilement être mise en jeu par le mouvement de l'air qui sort rapidement de l'ouverture de la glotte.

On peut aisément voir tout le jeu de cette membrane, en comprimant avec la main un larynx frais de cheval, & faisant souffler par la trachée fortement & par petites secousses, on verra alors la membrane faire ses vibrations très-promptes, & on entendra le son aigu du hennissement; & pour se convaincre que les lèvres de la glotte n'y contribuent en rien, on n'aura qu'à y faire transversalement une légère incision qui en abolisse la fonction, sans permettre à l'air un cours trop libre, & on verra aisément que la membrane continuera son jeu, & que le son aigu ne cessera point, ce qui devoit nécessairement arriver s'il étoit produit par les lèvres de la glotte.

L'organe de la voix de l'âne offre encore des singularités plus remarquables: la plus grande partie de cette voix est tout-à-fait indépendante de la glotte; elle est entièrement produite par une partie qui paroît être charnue. Cette partie est assujétie lâchement, comme une peau de tambour non tendue, sur une cavité assez profonde qui se trouve dans le cartilage thyroïde: l'espèce de peau qui bouche cette cavité est située dans une direction presque verticale, & l'enfoncement qui sert de caisse à ce tambour communique à la trachée-artère par une petite ouverture située à l'extrémité des lèvres de la glotte; au dessus de ces lèvres se trouvent deux grands sacs assez épais, placés à droite & à gauche, & chacun d'eux a une ouverture ronde, taillée comme en biseau & tournée du côté de celle de la caisse du tambour.

Lorsque l'animal veut se faire entendre, il gorge ses poulmons d'air par plusieurs grandes inspirations, pendant lesquelles l'air entrant rapidement par la glotte qui est alors rétrécie, fait entendre une espèce de sifflement ou de râle plus ou moins aigu: alors le poulmon se trouvant suffisamment rempli

d'air, il le chasse par des expirations redoublées; & cet air, en trop grande quantité pour sortir aisément par l'ouverture de la glotte, enfile, pour la plus grande partie, l'ouverture qui communique dans la cavité du tambour, & mettant en jeu sa membrane & les sacs dont nous avons parlé, produit le son éclatant que rend ordinairement cet animal.

Tout ce que nous venons de dire se voit aisément, si tenant un larynx frais d'âne, on le comprime vers ses parties latérales & qu'on pousse de l'air avec force par un chalumeau placé un peu au dessous de l'ouverture qui communique dans le tambour, on verra alors distinctement le jeu du tambour & des sacs; & pour se convaincre que les cordes de la glotte n'y jouent pas un grand rôle, il ne faudra que les couper & répéter l'expérience en comprimant seulement le larynx avec la main, on verra que quoique l'incision faite aux lèvres de la glotte les ait rendues incapables d'action, le même son se fera entendre presque sans aucune différence.

Le mulot, engendré, comme on fait, d'un âne & d'une jument, a une voix presque semblable à celle de l'âne, aussi lui trouve-t-on presque le même organe, & rien qui ressemble à celui du cheval; réflexion importante, & qui prouve bien que, suivant la pensée de M. de Reaumur, l'examen des animaux nés du mélange de différentes espèces est peut-être le moyen le plus propre à faire connoître la part que chaque sexe peut avoir à la génération.

La voix du cochon ne dépend pas beaucoup plus que celle de l'âne, de l'action des lèvres de la glotte; elle est dûe presque entière à deux grands sacs membraneux, décrits par Affénius; mais ce que le larynx de cet animal offre de plus singulier, c'est qu'à proprement parler, la glotte est triple: outre la fente qui se trouve entre les bords de la véritable glotte, il y en a encore une autre de chaque côté, & ce sont ces deux ouvertures latérales qui donnent entrée dans les deux sacs membraneux dont nous venons de parler.

Lorsque l'animal pousse l'air avec violence en rétrécissant la glotte, une grande partie de cet air est portée dans les

sacs où il trouve moins de résistance, il les gonfle & y excite des mouvemens & des tremblemens d'autant plus forts, qu'il y est lancé avec plus de violence, d'où résultent nécessairement des cris plus ou moins aigus.

On peut aisément voir le jeu de tous ces organes, en comprimant avec la main un larynx frais de cochon, & soufflant avec force par la trachée-artère, on y verra les sacs s'enfler & former des vibrations d'autant plus marquées, que l'action de l'air qui entre dans les sacs se trouve contre-balançée jusqu'à un certain point par le courant de celui qui s'échappe en partie par la glotte, & force par ce moyen les sacs à battre l'un contre l'autre & à produire un son.

Si on entame les lèvres de la glotte par une incision faite près du cartilage aryténoïde, sans endommager les sacs, en soufflant par la trachée-artère on entendra presque le même son qu'auparavant : nous disons presque le même, car on ne peut nier qu'il n'y ait quelque différence, & que la glotte n'entre pour quelque chose dans la production de la voix de cet animal; mais si on enlève les sacs en prenant bien garde de détruire la glotte, les mêmes sons ne se feront plus entendre, preuve évidente de la part qu'ils ont à leur formation.

La voix des oiseaux semble, à la première inspection, se rapprocher beaucoup plus de la nôtre que celles des quadrupèdes, il y en a même parmi eux qui parviennent à imiter assez passablement notre parole; l'organe de leur voix diffère cependant beaucoup plus de celui de la voix de l'homme, & présente un bien plus grand nombre de singularités, qu'aucun de ceux des quadrupèdes.

Les oiseaux ont, comme nous, une espèce de glotte placée à l'extrémité supérieure de la trachée-artère; mais les lèvres de cette glotte, incapables de faire des vibrations assez promptes & assez multipliées, ne contribuent presque en rien à la formation des sons : le principal & le véritable organe qui les produit, est placé à l'autre extrémité de la trachée-artère. Ce larynx, que nous nommerons interne, d'après M. Perrault, est placé au bas de la trachée-artère, à l'endroit où elle

commence à se séparer en deux pour former ce que l'on appelle les bronches : du moins M. Hérissant ne l'a encore vû manquer dans aucun des oiseaux qu'il a disséqués. Cet organe, au reste, n'est pas le seul qui soit employé à la formation de la voix des oiseaux ; il est ordinairement accompagné d'un nombre plus ou moins grand d'organes accessoires, qui sont probablement destinés à fortifier les sons du premier ou à les modifier.

L'organe principal de la voix varie dans les différens oiseaux ; dans quelques-uns, comme dans l'oie, il n'est composé que de quatre membranes disposées deux à deux, & qui font l'effet de deux anches de haut-bois placées l'une à côté de l'autre aux deux embouchûres osseuses & oblongues du larynx interne, qui donnent entrée aux deux premières bronches ; mais, comme nous l'avons dit, ces anches membraneuses ne sont pas le seul organe de la voix des oiseaux, M. Hérissant en a découvert d'autres, placés dans l'intérieur des principales bronches de ce poumon des oiseaux, que M. Perrault nomme poumon charnu. On trouve dans ces canaux une grande quantité de petites membranes très-déliées en forme de croissant ; placées toutes d'un même côté les unes au dessus des autres ; de manière qu'elles occupent environ la moitié du canal, laissant l'autre libre à l'air, qui ne peut cependant y passer avec vitesse, sans exciter dans ces membranes ainsi disposées des tremoussemens plus ou moins vifs, & par conséquent des sons.

Dans quelques oiseaux aquatiques du genre des canards ; on découvre encore un organe différent, composé d'autres membranes posées en divers sens dans certaines parties osseuses ou cartilagineuses : la figure de ces parties varie dans les différentes espèces, & on les rencontre ou vers la partie moyenne de la trachée-artère, ou vers sa partie inférieure.

Mais il est un organe qui se trouve dans tous les oiseaux, & qui est si nécessaire à la formation de leur voix, que tous les autres deviennent inutiles lorsqu'on abolit ou qu'on suspend les fonctions de celui-ci : c'est une membrane plus ou moins solide, située presque transversalement entre les deux branches de l'os

de l'os connu sous le nom d'*os de la lunette*, cette membrane forme de ce côté-là une cavité assez grande, qui se rencontre dans tous les oiseaux à la partie supérieure & interne de la poitrine, & qui répond à la partie externe des anches membraneuses dont nous venons de parler.

Lorsqu'un oiseau veut se faire entendre, il fait agir les muscles destinés à comprimer les sacs du ventre & de la poitrine, & force par cette action l'air qui y étoit contenu à enfler la route des bronches du poulmon charnu, où rencontrant d'abord les petites membranes à ressort dont nous avons parlé, il y excite certains mouvemens & certains sons qui sont destinés à fortifier ceux que doivent produire les anches membraneuses que le même air rencontre ensuite; mais ces dernières n'en rendroient aucun, si une partie de l'air contenu dans les poulmons ne passoit par de petites ouvertures, dans la cavité située sous l'os de la lunette: cet air aide apparemment les anches à entrer en jeu, soit en leur prêtant plus de ressort, soit en contre-balançant par intervalles l'effort de l'air qui passe par la trachée-artère. Mais, de quelque façon qu'il agisse, son action est si nécessaire, que si on perce dans un oiseau récemment tué la membrane qui forme cette cavité, & qu'ayant introduit un chalumeau par une ouverture faite entre deux côtes, dans quelqu'un des sacs de la poitrine, on souffle par ce chalumeau, on sera maître, avec un peu d'adresse & d'attention, de renouveler la voix de l'oiseau, pourvu qu'on tienne le doigt sur l'ouverture de la membrane; mais sitôt qu'on l'ôtera, & qu'on laissera à l'air contenu dans la cavité la liberté de s'échapper, l'organe demeurera absolument muet, quelque chose qu'on puisse faire pour le remettre en jeu. Il n'est pas étonnant que l'organe des oiseaux, destiné à produire des sons assez communément variés, & presque toujours harmonieux, soit composé avec tant d'art & tant de soin; mais il doit paroître bien singulier, & cependant les observations de M. Hérissant le mettent hors de doute, que parmi les quadrupèdes, les organes les plus composés n'aient été destinés qu'à nous faire entendre les sons les plus désagréables.

SUR UN

AMOLLISSEMENT D'OS EXTRAORDINAIRE.

Voy. Mém.
p. 541.

L'ÉVÈNEMENT qui donne lieu à l'observation dont nous allons rendre compte, est certainement un des plus singuliers qui aient encore occupé les Anatomistes. Une femme âgée d'environ trente-deux ans avoit eu déjà deux enfans & fait une fausse couche, de laquelle elle s'étoit heureusement tirée, lorsque six semaines après ce dernier accident une chute qu'elle fit lui occasionna une enflure douloureuse à une jambe, mais sans aucun dérangement dans les parties solides : six mois s'étoient à peine écoulés, que les mêmes accidens parurent à l'autre jambe. On regarda pour lors cette incommodité comme un rhumatisme, & la malade fut traitée en conséquence : son état d'infirmité étoit même devenu si supportable, qu'elle eut en 1751 une quatrième couche d'autant plus heureuse en apparence, qu'elle emporta l'enflure, mais la malade demeura impotente des extrémités inférieures.

Six autres mois s'étant encore passés, les douleurs augmentèrent & les urines parurent chargées d'un sédiment blanc, que quelques-uns prirent pour une matière laiteuse : alors la malade commença à se plaindre d'une contraction involontaire des muscles, qui tiroient peu à peu ses jambes & ses cuisses en dehors ; & en effet les unes & les autres se recourbèrent d'une façon si extraordinaire, que son pied gauche devint une espèce de coussin, sur lequel elle appuyoit sa tête. Les autres parties osseuses participèrent au même amollissement, & la malade devint si contrefaite, qu'il y a peu d'exemples d'une maladie pareille, portée à un tel point.

La singularité de cette terrible maladie lui donna une espèce de célébrité, & M. Morand le fils, Médecin de la Faculté de Paris, en publia le détail du vivant même de la malade.

Enfin, au mois de Juillet 1752, la fièvre, la difficulté de respirer, la toux, le crachement de sang & la suppression

totale des règles se joignirent à un état déjà si fâcheux : la malade n'y put résister, & elle mourut le 9 Novembre de la même année, âgée d'environ trente-cinq ans.

La maladie de laquelle cette femme étoit morte avoit présenté des phénomènes trop singuliers, pour que son cadavre ne devînt pas un objet piquant pour la curiosité des Anatomistes : M. Morand fut, comme on le pense bien, du nombre de ceux qui s'y intéressèrent, & cela d'autant plus qu'il avoit formé le projet de conserver ce singulier squelette pour le Cabinet de l'Académie, à laquelle la reconnaissance ne nous permet pas de taire qu'il en a effectivement fait présent; mais il n'a pû empêcher que quelques-uns de ceux qui étoient présens à l'ouverture du cadavre n'en aient dérobé quelques parties, & il fallut interposer l'autorité de M. le Comte d'Argenson pour empêcher qu'une pièce si intéressante ne fût entièrement dissipée ou livrée à la pourriture. Graces aux soins de M. Morand & au zèle du Ministre Académicien, les Physiciens pourront, toutes les fois qu'ils en auront besoin, la voir & l'examiner dans le Cabinet de l'Académie, où elle a été déposée : ils doivent cependant être avertis que ce qui tient lieu d'os dans ce squelette a pris, par le desséchement, une consistance toute différente de celle qu'il avoit au moment de la mort.

Nous n'entrerons point ici dans le détail des singularités qu'offre cette pièce, desquelles M. Morand rend compte dans son Mémoire, nous nous contenterons de dire qu'excepté les dents, il n'y avoit presque aucun os du corps de cette femme qui ne fût, pour ainsi dire, métamorphosé, & qui ne se pliât & ne se coupât avec plus ou moins de facilité, n'ayant plus ni roideur, ni dureté. On y remarquoit cependant encore, dans quelques places, des vestiges d'ossification, mais ces os, pour la plus grande partie, étoient devenus membranes, cartilages, & même de consistance charnue. Dans la tête, la dure-mère s'étoit confondue avec le crâne : la faux, cette espèce de niembrane qui partage ordinairement le cerveau en deux parties égales, étoit beaucoup plus épaisse que dans l'état naturel

& portée fort à gauche, en sorte que les deux hémisphères du cerveau étoient inégaux : les ventricules étoient pleins de sang, & le plexus choroïde variqueux. Dans la poitrine, M. Morand trouva le cœur & les gros vaisseaux garnis de concrétions polypeuses, formées d'un sang très-noir : enfin tous les viscères contenus dans le ventre parurent fort sains ; les deux reins seulement contenoient des sables assez gros.

Il seroit sans doute bien difficile de donner une raison satisfaisante de phénomènes aussi extraordinaires que ceux dont nous venons de parler. Si cependant on veut supposer qu'il coule avec le sang, dans les vaisseaux, des membranes & des cartilages qui doivent s'ossifier, un suc terrestre & crétacé, destiné à remplir les vuides que laissent les fibres de ces corps, à les revêtir elles-mêmes, & enfin à endurcir toute la masse, il résultera de cette supposition, que si ce suc nécessaire à donner aux os leur dureté ou à l'entretenir, vient à cesser de couler, les os cesseront non seulement de continuer à s'endurcir, mais perdront insensiblement toute leur dureté ; & que dans cet état, ne pouvant plus résister à l'effort des muscles ni leur servir, comme dans l'état naturel, de point d'appui, ils obéiront à leur action & prendront des courbures plus ou moins irrégulières.

Selon quelques Auteurs, ce suc crétacé n'est pas une pure supposition, & ils prétendent qu'on en peut voir les parties les plus apparentes dans les gros vaisseaux des cartilages qui doivent s'ossifier : une circonstance même de la maladie dont nous venons de parler, semble confirmer cette idée. La maladie rendoit, comme nous l'avons dit, par les urines dès le commencement de son mal, du sédiment blanc qui paroissoit tenir de la nature du gypse & qui étoit dissoluble par les acides : elle disoit même, lorsqu'elle en rendoit beaucoup, qu'elle sentoît alors ses membres travailler ; c'est ainsi qu'elle exprimoit la contraction involontaire par laquelle ses membres commençoient à se ployer.

Si à tout ce que nous venons de dire on ajoûte que, suivant plusieurs expériences connues, le vinaigre ramollit les

os, on pourra légitimement supposer, suivant la pensée de M. Vanfwieten, que la maladie de cette femme n'étoit qu'une sur-abondance d'acide dans toutes les liqueurs. Cela supposé, non seulement il ne se fera plus formé de cette matière osseuse nécessaire à l'entretien des os, mais de plus celle qui entroit dans leur composition se fera dissoute, & c'étoit probablement cette matière qu'elle rendoit par les urines.

Ce qui semble même prouver que les organes destinés à filtrer l'urine ne faisoient que donner passage à cette matière, & qu'elle leur étoit absolument étrangère, c'est que M. Morand n'en a trouvé aucun amas dans les deux reins ni à l'origine des bassinets, quoiqu'il y eût dans ces organes une autre matière déposée, tout-à-fait différente, & telle que les urines la forment ordinairement, c'est-à-dire, du sable assez gros & d'un rouge safrané. Au reste, M. Morand ne propose tout ceci que comme une conjecture qui peut être regardée comme vrai-semblable. Un fait aussi extraordinaire & aussi isolé que l'est celui-ci, ne peut pas être expliqué d'une autre manière par un Physicien éclairé.

SUR LE COURS DU SANG

DANS LE FOIE DU FŒTUS HUMAIN.

Tous les Anatomistes conviennent qu'il y a une différence considérable entre le foie de l'adulte & celui du fœtus; dans le dernier, ce viscère est traversé par une grande veine, appelée veine ombilicale, qui y apporte un liquide travaillé par les organes de la mère, & le sang du fœtus mêlé avec celui-ci, dans les détours de cette veine, est porté de la substance du foie dans les ventricules du cœur.

Cette veine, qui a ses racines dans le placenta, & qui par conséquent sert de communication de la mère à l'enfant, n'est pas la seule qui entre dans le foie; il y en a une seconde, nommée la veine porte, qui a ses racines sur la surface des

intestins, du mésentère, de l'estomac, &c. du fœtus, & qui porte certainement du sang au foie : celle-ci est la seule qui reste dans l'adulte ; l'ombilicale cesse d'être veine aussi-tôt après la naissance, & son tronc dégénère en un simple ligament.

Mais si tous les Anatomistes sont d'accord sur l'entrée du sang apporté par ces deux veines dans le foie du fœtus, ils ne le sont pas de même sur les routes qu'il suit depuis cette entrée jusqu'au cœur, sur la manière dont il se distribue dans le foie, sur la direction de son mouvement, & enfin sur le rapport qui se trouve entre les quantités de sang que le foie reçoit de ces deux veines. Il suffit, pour prouver combien les sentimens ont été partagés sur cette matière, de donner ici une légère idée de ceux des principaux Anatomistes.

Galien prétendoit que le foie n'étoit formé que par la seule veine ombilicale ; Arantius, au contraire, veut que cette dernière soit formée par la veine porte ; Harvey avance que l'ombilicale se jette dans la veine cave sans avoir fourni aucune branche à la substance du foie. La figure qu'Eustachi a donnée de la veine ombilicale, semble prouver qu'il en avoit mieux connu la structure que ceux qui l'avoient précédé ; mais probablement il ne l'avoit pas fait dessiner d'après le foie du fœtus, & ce qu'il y a mêlé des vaisseaux qui n'existent que dans l'adulte la rend extrêmement défectueuse.

Celui qui paroît avoir connu la distribution de la veine ombilicale avec le plus d'exactitude est Fabricius *ab Aquapendente*, il décrit dans ses figures la double terminaison que nous verrons bien-tôt qu'a cette veine. Riolan paroît en avoir eu connoissance, ainsi que Dominique *de Marchettis* ; M. Ruyfch l'a une fois aperçue sur le foie d'un veau nouveau né, & ce grand Anatomiste avoit été plus loin que les autres ; il avoit conclu de son observation, qu'environ la moitié du sang de la veine ombilicale passoit de sa cavité dans celle de la veine cave, & que l'autre moitié se distribuoit dans le foie ; mais il n'avoit point dit comment se faisoit cette distribution, ni même si c'étoit le seul sang de l'ombilicale qui allât se rendre immédiatement à la veine cave. M.^{rs} Haller, Cheselden &

Hobokenus ont reconnu la même structure que Fabricius dans la veine ombilicale, & les branches qu'elle jette dans la substance du foie; mais ce qui est bien singulier, c'est qu'une aussi importante découverte n'ait éclairé personne jusqu'à présent sur la manière dont se fait la circulation du sang dans le foie du fœtus.

Le sentiment commun est que tout le sang apporté par la veine ombilicale entre dans le sinus de la veine porte, qu'une partie de ce sang passe de ce sinus dans le canal veineux & de là dans la veine cave, & que l'autre partie mêlée avec le sang du sinus de la veine porte, passe avec lui dans toutes les branches que ce sinus jette dans la substance du foie: d'autres prétendent que tout le sang de la veine ombilicale se mêle & se confond avec celui du sinus de la veine porte, que de là ils vont ensemble vers le canal veineux pour pénétrer ensuite dans la veine cave; mais que ce canal étant trop étroit pour recevoir une si grande quantité de sang, celui qui ne peut y passer enfile la route des branches du sinus de la veine porte qui se jettent dans le foie, & qu'ayant pénétré jusque dans leurs dernières ramifications, il rentre par celles des veines hépatiques dans leurs troncs qui le portent à la veine cave. Tel a été, malgré les connoissances qu'avoient les Anatomistes, le sentiment généralement adopté, & que M. Bertin entreprend de combattre.

Les principes qu'il établit, sont, 1.^o que tant que le fœtus demeure dans le sein de sa mère, le sang de la veine ombilicale circule seul dans la moitié du foie, & qu'il fournit encore à l'autre moitié de ce viscère autant de sang que la veine porte; 2.^o que le sang de la veine porte a, dans le foie du fœtus, une direction de gauche à droite, au lieu de celle de droite à gauche qu'on lui a jusqu'à présent attribuée; 3.^o que c'est le sang de la veine ombilicale qui va, en quelque sorte, chercher celui de la veine porte, pour circuler avec lui dans le lobe droit, & non, comme on le croyoit, le sang de la veine porte qui vient s'unir à celui de la veine ombilicale; 4.^o enfin, que dans l'instant de la naissance, le sang

cessant de couler dans la veine ombilicale, celui de la veine porte commence à prendre une direction opposée à celle qu'il avoit dans le fœtus, & s'empare de tous les rameaux de la veine ombilicale, dans lesquels il circule jusqu'à la mort. Mais comme la preuve de toutes ces propositions dépend absolument de la description de la veine ombilicale, nous allons essayer d'en donner une légère idée.

La veine ombilicale, étant entrée dans le corps du fœtus par le nombril, monte un peu obliquement jusqu'au foie; elle s'y loge dans un enfoncement nommé la scissure transverse, dans laquelle elle marche de devant en arrière & un peu à gauche; elle jette, dès son entrée, plusieurs branches considérables qui se perdent dans la substance du foie; de là elle entre dans la scissure longitudinale de ce viscère, vers le milieu de laquelle elle forme une espèce de tête arrondie.

De cette tête sortent deux veines considérables; la première part de sa partie postérieure & presque dans la direction du tronc de l'ombilicale; c'est *le canal veineux* qui, après avoir fait quelque chemin dans une cavité superficielle du foie, que M. Bertin nomme scissure transversale postérieure, se dilate & s'insère dans celle des veines hépatiques qui est le plus à gauche, formant, par sa réunion avec cette veine, un tronc veineux très-court & très-gros, qui se jette dans la veine cave immédiatement au dessous du diaphragme.

La seconde sort de la même tête, un peu plus bas que la précédente, plus antérieurement & plus à droite: M. Bertin la nomme *branche droite* ou *tige de l'ombilicale*. Cette branche est un peu plus grosse que le canal veineux & elle fait un angle aigu avec lui; elle forme une convexité vers la partie postérieure du foie, & il sort de cette convexité une petite veine qui, se divisant bien-tôt en deux branches, va se perdre dans le lobe du foie qu'on nomme *lobe de Spiegelius*.

Après un trajet d'environ quatre lignes, la tige de l'ombilicale s'unit au tronc de la veine porte, dont la direction est de bas en haut & de gauche à droite, & forme avec elle
un canal

un canal court, dont la capacité est double de la sienne. M. Bertin nomme ce canal *tronc de réunion*, ou *veine du lobe droit du foie*, ou enfin *confluent de la veine ombilicale & de la veine porte*.

Après un trajet d'environ deux ou trois lignes, ce tronc de réunion se divise en deux ou quelquefois trois branches principales; elles suivent, comme le tronc qui les a produites, la direction de gauche à droite; elles se divisent en plusieurs petits troncs qui se séparent à leur tour en plusieurs branches, & celles-ci en rameaux qui remplissent à peu près les deux tiers du lobe droit du foie, c'est-à-dire, la moitié de sa substance totale, gardant toujours la même direction de droite à gauche que suivent les troncs dont elles sortent.

Avant que d'arriver à cette espèce de tête dont nous avons parlé, la veine ombilicale donne plusieurs branches dans son passage par la scissure transverse antérieure: la plupart de ces branches sont tournées de façon qu'elles se présentent au courant du sang, venant de la mère par la veine ombilicale: les premières cependant, qui sont moins grosses que les autres, paroissent avoir une direction opposée, elles s'oblèrent entièrement peu après la naissance, & deviennent, ainsi que le canal veineux, de simples ligamens.

Toutes ces branches de l'ombilicale se répandent dans la substance du lobe gauche du foie; & si on les suit jusqu'à leur abouchement avec les rameaux des veines hépatiques, on leur trouve toujours la direction de droite à gauche.

Les branches qui naissent du côté gauche du tronc de la veine ombilicale, sont plus grosses & s'étendent beaucoup plus loin que celles qui sortent du côté droit: elles sont non seulement moins fortes & moins nombreuses, mais encore elles se répandent beaucoup moins loin; leur direction est opposée à celle des branches qui partent du côté droit; elles vont de gauche à droite.

Il sort enfin quelques branches de la partie supérieure du tronc de la veine ombilicale; celles-ci se répandent encore bien moins loin que celles qui partent de la droite & de la

gauche: quelques-unes de ces branches fournissent des rameaux au lobe droit, & les autres au lobe gauche.

Toutes les branches dont nous venons de parler, occupent un si grand espace dans le foie, que M. Bertin ne craint point d'avancer qu'elles se répandent dans la moitié de la substance de ce viscère: le lobe gauche ne recevant point d'autres veines que celles qui partent de l'ombilicale, & plusieurs des rameaux qui partent du côté gauche du tronc de cette veine paroissant se porter au lobe droit, leurs dernières ramifications s'anastomosent toutes avec les extrémités des veines hépatiques; & malgré l'entrelacement singulier de ces deux espèces de vaisseaux, M. Bertin a cru remarquer qu'en général les rameaux de l'ombilicale occupoient plus la concavité du foie, & que ceux des veines hépatiques se trouvoient en plus grande abondance à sa convexité.

La veine ombilicale n'est pas, comme nous l'avons déjà dit, la seule qui porte du sang au foie du fœtus, la veine porte fait aussi cette fonction; ses racines partent de la surface des intestins, du mésentère, de l'estomac, du pancréas, de la rate & de l'épiploon; elles forment, par leur réunion, trois veines considérables, savoir, la veine mésentérique, l'hémorroïdale interne & la veine splénique: ces trois veines s'unissent, & forment ensemble un tronc commun qu'on nomme veine porte.

Le tronc de la veine porte entre dans le foie à l'extrémité droite de la grande scissure de ce viscère, & s'y joignant bien-tôt avec la branche droite de l'ombilicale, il forme, par cette jonction, le tronc veineux dont nous avons parlé, & qu'on nous avons nommé tronc de réunion. Le diamètre de ce tronc est de moitié plus grand que ne le sont ceux de la branche droite de l'ombilicale & de la veine porte pris séparément; il répand dans le lobe droit du foie une très-grande quantité de rameaux qui, comme on voit, doivent autant appartenir à la veine ombilicale qu'à la veine porte. Ces rameaux forment un bouquet de vaisseaux très-nombreux, & plus de la moitié du sang qui y circule appartient à la veine ombilicale.

On peut donc, en considérant, d'après Galien, la veine ombilicale comme un arbre, représenter aussi la veine porte sous la même image : ces deux arbres vasculaires ont leurs racines dans des terrains différens, puisque la veine ombilicale a les siennes sur le placenta qui tient à la mère, & que la veine porte vient des viscères mêmes du fœtus; ils se penchent l'un vers l'autre, & après avoir entrelacé leurs branches, ils s'unissent en un endroit, traçant, suivant l'idée de M. Bertin, l'image d'un petit arbre (qui est la veine porte) avec le tronc duquel la Nature a greffé, *en approche*, une branche d'un arbre plus grand, prêt à périr (la veine ombilicale qui s'oblitére après la naissance) afin qu'après le desséchement du tronc & des racines de ce dernier, la sève du petit puisse se répandre dans les branches du grand.

De la structure des vaisseaux du foie que nous venons de décrire, dérivent plusieurs conséquences importantes.

Premièrement, on doit convenir nécessairement que le canal veineux, qui part de la tête de l'ombilicale pour aller se rendre à la veine cave, appartient à l'ombilicale & nullement à la veine porte, avec laquelle il ne peut avoir d'autre communication que par la branche droite de l'ombilicale, & que tous les rameaux que jette cette dernière le long de la scissure transverse & sur le milieu de la scissure longitudinale, lui appartiennent pareillement.

Secondement, cette branche droite de l'ombilicale en fait effectivement partie, & ne peut en aucune façon être regardée comme venant de la veine porte : en effet, si la veine porte lui donnoit naissance, ou, ce qui revient au même, si elle en étoit une branche, il faudroit nécessairement que non seulement cette veine, mais encore le canal de réunion & les branches qui en sortent, lui appartenissent; & dans cette hypothèse, comment se feroit-il qu'un tronc veineux produisît des branches dont les calibres, pris ensemble, excédassent de beaucoup le sien? ce seroit un exemple unique dans le corps animal, où la somme des calibres des branches est toujours moindre que le calibre du tronc qui les produit, ou tout

au plus, lui est égale. On fait d'ailleurs que les vaisseaux vont toujours en diminuant, à mesure qu'ils s'éloignent de leurs troncs: or la branche droite dont nous parlons est plus grosse du côté de l'ombilicale que de celui où elle se joint à la veine porte; elle est donc une branche de la première. Enfin, en la supposant rameau de l'ombilicale, elle se trouve disposée le plus favorablement qu'il est possible pour que le sang puisse passer de cette veine dans le confluent, au lieu qu'il faudroit que celui de la veine porte rebroussât chemin, ce qui ne doit pas arriver, puisqu'il peut s'échapper par des branches capables de recevoir tout celui que cette veine est capable d'apporter.

Troisièmement, le canal formé par la réunion de la branche droite de l'ombilicale dont nous venons de parler, & de la veine porte, appartient autant à l'une de ces deux veines qu'à l'autre: les deux vaisseaux forment, par leur jonction, une espèce d'éperon qui dirige le sang de toutes deux dans la longueur du canal, & l'empêcheroit de repasser aisément de l'une dans l'autre. M. Bertin a observé dans quelques fœtus, en dessus & en dessous du canal, un enfoncement superficiel ou crénelure qui le partageoit en deux parties suivant sa longueur; la supérieure, qui étoit la plus grande, répondoit à l'insertion de l'ombilicale, & l'inférieure à celle de la veine porte. Il est donc constant que ce canal appartient à cette veine & à l'ombilicale, & plus à cette dernière qu'à l'autre, parce que le calibre en est plus grand: il suit encore que le sang des deux veines est porté dans toutes les branches qui naissent de ce canal, & qui se répandent dans le lobe droit du foie.

Quatrièmement, le canal veineux qui communique directement de la tête de l'ombilicale à la veine hépatique, est réellement une branche de l'ombilicale & n'a nul rapport à la veine porte, ce que la structure de cette veine, que nous avons décrite, met absolument hors de doute.

Cinquièmement, le grand tronc veineux qui se trouve dans la scissure transverse du foie, est la veine ombilicale: un seul coup d'œil sur le foie du fœtus devroit suffire pour

se convaincre que nul autre vaisseau ne se jette dans le tronc veineux qui occupe la scissure transverse du foie, cependant les sentimens des Anatomistes sont partagés sur cette matière; les uns regardent, avec M. Bertin, ce tronc comme celui de l'ombilicale; les autres, & il faut avouer que c'est le plus grand nombre, le croient une partie du sinus de la veine porte, & prétendent que la veine ombilicale ne jette aucuns rameaux dans la substance du foie.

Sixièmement, toutes les veines qu'on observe dans la scissure transverse, & qui se plongent dans la substance de ce viscère, n'ont aucun rapport avec la veine porte: pour s'en assurer, il ne faut que pousser de l'air dans le tronc de l'ombilicale, on verra distinctement toutes ces branches se gonfler dans quelque direction qu'elles soient placées. L'injection de cire colorée fera voir encore plus distinctement la vérité de ce que nous avançons; elle permettra même de suivre ces vaisseaux jusqu'à leur abouchement avec les veines hépatiques, qui reprennent leur sang pour le porter à la veine cave.

Septièmement, il suit de la structure donnée par M. Bertin, que les branches qui sortent du tronc de réunion appartiennent à la veine ombilicale & à la veine porte.

Huitièmement, c'est encore une conséquence de cette même structure, que la veine porte ne fournit au foie qu'environ le quart des vaisseaux qui se distribuent dans ce viscère, à la manière des artères; car, tout le lobe gauche tire ses vaisseaux uniquement du tronc ombilical placé dans la scissure transversale antérieure; une grande partie du lobe droit reçoit encore ses veines du côté droit de ce tronc: or si on ajoute cette partie du lobe droit avec tout le lobe gauche, on verra que leur somme fera au moins la moitié de ce viscère, à laquelle la veine ombilicale seule fournit du sang. A l'égard de l'autre moitié, nous avons vu que les rameaux qui s'y portoient, appartennoient autant & plus à l'ombilicale qu'à la veine porte, d'où il suit que cette dernière ne fournit au foie qu'environ le quart du sang qu'il reçoit.

Neuvièmement enfin, il résulte de tout ce que nous avons

dit, que la veine porte ne forme point de sinus dans le fœtus humain.

On appelle ordinairement sinus de la veine porte, la branche droite & la branche gauche de la première division que fait cette veine dans le foie de l'adulte, & on leur a donné ce nom de sinus, parce que la somme de leur diamètre excède beaucoup le diamètre du tronc de la veine : cette distinction n'est pas sans fondement, si on considère les choses dans l'état où elles sont dans l'adulte ; mais ce que nous avons dit de la distribution des veines porte & ombilicale dans le foie du fœtus, ne permet pas à M. Bertin de l'admettre avant la naissance, puisque des deux branches du sinus, l'une est dans le fœtus la branche droite de l'ombilicale, & l'autre le tronc de réunion de cette veine avec la veine porte.

Par tout ce que nous venons de dire, on voit combien il étoit important à M. Bertin de changer absolument toutes les expressions employées jusqu'ici à décrire le cours du sang dans le foie du fœtus humain. Ces expressions, relatives à une fausse hypothèse, auroient toujours écarté ses lecteurs des véritables idées qu'il vouloit leur donner.

On peut encore en déduire que Galien ne s'étoit pas aussi grossièrement trompé qu'on l'avoit cru, dans la peinture qu'il a faite de l'étendue de la veine ombilicale & de son influence dans le développement du fœtus, puisqu'il résulte des observations de M. Bertin, qu'elle joue dans le foie du fœtus le principal rôle, & que si elle y partage avec la veine porte la fonction de porter le sang au foie quand il est formé, elle pourroit bien être la seule qui contribuât à sa première formation.

On voit aussi pourquoi dans le fœtus le foie est à proportion beaucoup plus grand que dans l'adulte : Riolan & M. Bertin l'ont quelquefois vu remplir toute la capacité du ventre dans des fœtus à terme. Il n'y a pas lieu de s'en étonner, puisque dans le fœtus le foie reçoit, outre le sang qui lui est apporté par la veine porte, une quantité de ce fluide encore plus grande qui lui vient par l'ombilicale, sans compter

une grande quantité de fucs qui, des cellules de la matrice & du placenta, passent dans les racines de cette même veine. Il n'est peut-être pas aisé d'évaluer la quantité de ces fucs; mais puisque l'enfant prêt à naître peut en vivre & en tirer son accroissement, M. Bertin pense qu'on peut, sans se tromper beaucoup, la regarder comme égale à la quantité du chyle qui, après la naissance, passe par le canal thorachique, & peut-être par les racines de la veine porte.

Une seconde différence qui s'observe entre le foie de l'adulte & celui du fœtus, c'est que dans ce dernier, le lobe gauche est beaucoup plus grand que le droit, au lieu que dans l'adulte le lobe droit l'est beaucoup plus que le gauche. La raison de la différence est encore une suite nécessaire de l'idée de M. Bertin : le lobe gauche est celui qui, dans le fœtus, reçoit immédiatement la plus grande partie du sang & des fucs apportés par la veine ombilicale, il doit donc croître plus rapidement que le droit; mais la fonction de cette veine s'abolissant au moment de la naissance, le foie ne tire plus son sang que de la seule veine porte; alors le lobe gauche devient à son tour celui qui reçoit le sang le plus difficilement, il doit donc diminuer de volume, non seulement par la cessation de la plus grande affluence de sang, mais encore parce que les vaisseaux vuides repompent une partie des fucs surabondans qu'ils y avoient apportés.

La diminution du foie en général, & du lobe gauche en particulier, n'est pas au reste l'ouvrage de quelques jours; cinq années suffisent quelquefois à peine à ramener le foie à sa juste grandeur, & à lui donner la forme régulière qu'il doit avoir, & qu'il n'avoit pas dans le fœtus, où il étoit comme boursoufflé.

Cette diminution du foie se répare peu à peu, & il croît en même raison que tous les autres organes du corps, jusqu'à ce que tout le corps soit parvenu au terme de sa grandeur naturelle; mais ce second accroissement n'est pas aussi rapide que le premier, aussi doit-il être plus durable.

Pour remettre en abrégé sous les yeux du Lecteur toute la

théorie de M. Bertin, il pense que dans le fœtus, la veine ombilicale fournit au lobe gauche tout le sang qu'il reçoit; que cette veine se divisant ensuite en deux branches, l'une va se jeter dans la veine cave, & l'autre s'unit avec la veine porte pour fournir au lobe droit un peu plus de la moitié du sang qui lui est nécessaire, & que par conséquent la veine ombilicale fournit au foie, en général, plus des trois quarts de son sang, qui, suivant la direction des vaisseaux, y va de gauche à droite; mais qu'au moment de la naissance, la veine ombilicale cessant sa fonction, une partie du sang de la veine porte rebrousse chemin pour entrer dans les rameaux vides de l'ombilicale, où il va jusqu'à la mort de l'animal dans une direction contraire à celle qu'avoit le sang de l'ombilicale, c'est-à-dire, de droite à gauche.

Ce sentiment est absolument contraire à celui qui a été suivi par presque tous les Anatomistes, qui croyoient que dans le fœtus cette dernière circulation du sang avoit lieu comme dans l'adulte. Nous avons exposé le précis des preuves de M. Bertin, il espère en joindre encore de nouvelles qui feront le sujet d'un autre Mémoire; mais ce que nous avons dit suffit pour faire entrevoir que rien n'étoit moins démontré que ce qu'on croyoit communément sur ce sujet. Il est bien singulier que depuis le temps qu'on s'applique à l'Anatomie, un point si important n'ait pas été assez éclairci pour ne laisser aucun doute.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. GALLON, Ingénieur en chef à Philippeville, & Correspondant de l'Académie, a mandé qu'un Bourgeois de la ville de Mons ayant été taillé par M. Michel, Chirurgien-major de l'Hôpital militaire, & Lithotomiste pensionné de la ville de Maubeuge, on lui avoit trouvé une pierre oblongue faite comme une espèce de grappe, & qui avoit

avoit pour base un épi de blé incrusté de la matière pierreuse. Sur les questions qu'on fit au malade, il répondit qu'il se souvenoit que se trouvant un jour à la campagne, il avoit été si cruellement tourmenté de la gravelle, qu'il avoit essayé de se sonder avec un épi de blé, qu'il n'avoit ensuite pû retirer de l'urètre où il s'étoit perdu. Ceux qui connoissent la propriété que les barbes d'un épi lui donnent, de ne pouvoir aller que d'un sens, ne seront pas surpris qu'il ait pû pénétrer dans la vessie, & moins encore qu'y étant entré, il ait été revêtu de matière pierreuse : pour peu que les urines charrient de cette matière, elle s'attache nécessairement à tout corps étranger introduit dans ce viscère, & lui forme une enveloppe plus ou moins épaisse, suivant la qualité de l'urine, & le temps qu'il a demeuré dans la vessie.

I I.

Un homme âgé d'environ cinquante-cinq ans, & asthmatique depuis quinze, se trouva incommodé d'une douleur aigue au côté gauche de la poitrine, accompagnée de fièvre ardente, & de quelques envies de vomir : un vomitif violent qui lui fut mal à propos administré, n'eut d'autre effet que d'augmenter son mal & de le faire tomber dans des convulsions violentes, suivies de syncopes effroyables : des saignées qui lui furent faites ensuite, & le kermès minéral qu'on lui donna, ne purent lui procurer aucun soulagement. M. Hérissant, qui fut appelé à son secours, le trouva comme hébété, presque privé de l'ouïe, le pouls très-foible, dans un affaïssement si grand, qu'il ne pouvoit presque expectorer les crachats purulens qui l'étouffoient & qu'il rendoit en abondance, quoiqu'avec une extrême difficulté, tourmenté d'ailleurs d'un hoquet violent qui se faisoit entendre de très-loin ; & ce qu'il y avoit de plus singulier dans l'état de cet homme, c'est que dans quelque situation qu'on pût le mettre, il fut absolument impossible à M. Hérissant de sentir le plus foible battement du cœur. Tous les secours qu'il put lui donner, furent inutiles, & le malade mourut trois jours après sa première visite.

A l'ouverture du cadavre, le sternum & les cartilages des côtes étant enlevés, le lobe droit du poulmon parut sain & dans l'état ordinaire: il n'en étoit pas de même du lobe gauche, il n'en existoit pas le plus léger vestige, & la cavité de la poitrine qu'il auroit dû occuper, l'étoit par le cœur qui, au lieu d'être placé un peu en devant & sur le diaphragme, étoit flottant & comme suspendu dans cette cavité. Cette situation du cœur monroit évidemment pourquoi pendant la vie de cet homme il étoit impossible de sentir son battement, puisqu'elle l'éloignoit de tous les tégumens extérieurs auxquels il est ordinairement contigu. Mais ce qui surprit extrêmement M. Hérissant, fut de ne point trouver le péricarde autour du cœur, il le chercha inutilement long-temps; il l'avoit cependant devant les yeux, mais si étrangement défiguré, qu'il n'étoit pas facile à reconnoître: cette poche membraneuse, qui dans l'état naturel n'est capable que de contenir le cœur & ses oreillettes, s'étoit accrue jusqu'au point de tapisser toute la cavité gauche de la poitrine, & d'y former comme une seconde plèvre qui tenoit à la véritable par un tissu fibreux assez lâche: le pus qu'avoit produit la fonte du lobe gauche du poulmon, étoit contenu partie entre la plèvre véritable & ce péricarde monstrueux, partie dans un tuyau membraneux qui accompagnoit l'aorte depuis sa croisse jusqu'aux artères émulgentes. Ce tuyau étoit vrai-séemblablement formé par le tissu cellulaire qui accompagne l'aorte dans son état naturel, & dans lequel le pus avoit formé une fusée; il étoit terminé par un cul-de-sac de la grosseur d'un œuf de poule, de telle façon que quand on comprimoit ce tuyau vers la croisse de l'aorte en observant de diriger le pus vers le bas, cette espèce de cul-de-sac s'enfloit considérablement. Les viscères du bas-ventre étoient dans leur état naturel, excepté l'estomac dont l'intérieur étoit tout gangrené, probablement en conséquence de l'action du vomitif. L'état dans lequel fut trouvée la poitrine de cet homme, ne fournit que trop de causes des symptomes fâcheux qu'il avoit éprouvés.

I I I.

Le même M. Hérissant a fait voir à l'Académie un poulet

âgé d'environ quatre mois, qui, presque dès sa naissance, avoit été sujet à une bouffissure générale de toute l'habitude du corps, en sorte qu'on étoit obligé de faire de temps en temps de petites incisions à sa peau pour donner issue à l'air qui étoit renfermé dessous.

Outre cette espèce d'emphysème, l'animal portoit encore sous la peau, le long de la face interne de la cuisse gauche, une tumeur grosse comme le poing. Après la mort, M. Hérissant, curieux de connoître la cause des infirmités dont il avoit été affligé, fit une incision longitudinale aux tégumens qui recouvroient la tumeur; aussi-tôt il aperçut que c'étoit tout le corps des intestins qui avoit passé par une espèce d'anneau oblong, formé aux muscles du bas-ventre, pour s'aller rendre le long de la cuisse: ce paquet intestinal se trouvoit entouré de différens sacs membraneux, placés dans les circonvolutions des intestins, & qui communiquoient d'une part, au moyen de plusieurs petites ouvertures, avec le tissu cellulaire qui attachoit la peau aux muscles, & de l'autre avec deux espèces de vessies membraneuses, situées sous le sternum, & qui avoient elles-mêmes communication avec le poulmon que M. Perrault nomme charnu, à la face antérieure duquel elles étoient adhérentes: c'étoit par cette route qu'une partie de l'air de la respiration étoit continuellement chassée dans les cellules du pannicule graisseux, où il formoit l'emphysème dont nous avons parlé. M. Hérissant observa de plus que le gésier de cet animal ne trouvant rien qui s'opposât à son accroissement, étoit devenu si monstrueusement gros, qu'il remplissoit la cavité entière du ventre que l'intestin avoit abandonnée.

I V.

M. du Pineau, Chanoine régulier de la Congrégation de France, a mandé à M. de Reaumur, qu'aux environs de Mauleon, à présent Châtillon-sur-Sevre, une jument avoit produit, d'une même portée, un poulain & une mule. On a déjà plusieurs exemples de superfétation, mais il y en a peu qui soient aussi décisifs que celui-ci, qui nécessairement

V.

Un jeune homme âgé d'environ dix-huit ans, entra au mois de Décembre 1752, à l'Hôtel-dieu de Nevers, malade depuis près de dix-huit mois d'une fièvre-quarte qu'il garda encore long-temps, & qui ne le quitta qu'en lui laissant une bouffissure qui se termina par une érépipèle à la tête, pour la guérison de laquelle il fut saigné plusieurs fois. Après avoir été tranquille pendant quelques mois, il fut tout à coup saisi de coliques violentes, accompagnées d'une petite fièvre lente. M. l'Hermite, Médecin de cet Hôpital, à qui l'Académie doit la relation de cette maladie, examina son état; il trouva qu'indépendamment de la fièvre, le ventre étoit tendu & élevé avec une fluctuation très-sensible; la respiration étoit laborieuse, il urinoit peu, le visage & tout le reste du corps étoient d'une maigreur affreuse, & les extrémités inférieures commençoient à devenir oedémateuses; enfin il avoit totalement perdu l'appétit & le sommeil.

Quoiqu'un état si déplorable ne laissât presque aucune espérance de guérison, cependant M. l'Hermite crut devoir tenter la ponction; elle fut effectivement faite, mais au lieu d'eau, on tira par la canule environ quatre pintes de vrai pus, sans que le ventre fût sensiblement diminué ni le malade soulagé; bien loin de là, les douleurs devinrent plus aiguës & la respiration plus laborieuse. L'opération fut répétée le lendemain, mais de l'autre côté du ventre, pour essayer si on ne pourroit pas éviter le sac de l'abcès & pénétrer dans la cavité du ventre, où l'on supposoit un épanchement d'eau. On n'obtint pas un meilleur succès; on tira par cette ouverture quatre pintes de pus comme on avoit fait par la première, & les accidens s'étant renouvelés, le malade mourut le lendemain.

A l'ouverture du cadavre, on trouva les muscles du bas-ventre fort émincés, comme ils ont coutume de l'être lorsque le ventre a acquis un volume considérable: le péritoine, qu'on ouvrit ensuite, étoit très-adhérent aux muscles transverses: la première partie qui se présenta aux yeux des Spectateurs;

fut la rate, qui ne fut reconnue de personne à cause de sa situation, de sa figure & de son volume, très-différens de ce qu'ils sont ordinairement; elle étoit intimement adhérente à presque toute la portion du péritoine que les muscles transverses recouvrent; elle occupoit les parties antérieures & latérales de la cavité du bas-ventre, depuis la région épigastrique inclusivement jusqu'aux os pubis sur lesquels elle posoit, ainsi que sur une partie des muscles iliaques; elle recouvroit l'épiploon, le foie, les intestins, les reins, la vessie, &c. elle avoit même contracté quelque adhérence avec l'estomac & avec la partie supérieure de l'épiploon.

Derrière cette énorme rate étoient placés tous les autres viscères qui parurent sains, & n'avoir souffert d'autre altération que d'être gênés par la pression qu'elle leur causoit, qui avoit même fait remonter le diaphragme & diminué la capacité de la poitrine, dans laquelle on trouva les poumons affaîlés sur eux-mêmes & très-adhérens à la plèvre.

Le bon état dans lequel se trouvèrent les viscères ne permettant pas de croire que le pus qu'on avoit tiré eût été épanché dans le ventre, on soupçonna que l'épanchement s'étoit fait dans la rate; & en effet, y ayant donné un coup de scalpel, il en sortit encore sept pintes de pus, qui, avec les huit précédemment sorties par les ponctions, font la quantité de quinze pintes qui y avoient été contenues.

Cette rate, qui fut présentée à l'Académie par M. Hérissant à qui M. l'Hermite l'avoit envoyée, avoit un pied & demi de long sur un pied de large dans son milieu; elle contenoit dans sa cavité jusqu'à seize pintes d'eau; elle avoit en quelques endroits un demi-pouce d'épaisseur, dans d'autres elle étoit si mince qu'on voyoit le jour au travers; l'extérieur étoit recouvert de la membrane propre de la rate, devenue fort épaisse, & l'intérieur de la cavité étoit tapissé d'une membrane très-solide, qui a paru à M. Hérissant être formée du tissu cellulaire replié sur lui-même. Cet accroissement énorme & singulier d'une partie naturellement assez médiocre, & la collection de pus qui s'y étoit formée, ont paru

mériter que cette maladie fût publiée avec quelque détail. Avant l'ouverture du cadavre, il auroit été bien difficile de deviner la véritable raison des symptômes qu'elle présentoit.

V I.

M. Baron a fait voir à l'Académie une concrétion osseuse qui s'étoit trouvée dans la tête d'un bœuf, & qui occupoit une grande partie de la capacité du crâne: l'animal ne paroïsoit nullement languissant, il étoit gras & se portoit très-bien lorsqu'il fut tué. Ce fait, qui est le troisième de cette espèce dont on ait connoissance, diffère cependant en deux points des deux premiers; 1.^o en ce que dans celui qui est rapporté en 1703 * par M. du Verney, de même que dans l'observation que le même Anatomiste cite d'après Bartholin, la substance du cerveau étoit convertie en une espèce de pierre, au lieu que dans celui-ci elle n'est qu'ossifiée; 2.^o en ce que dans les deux premières observations presque tout le cerveau avoit changé de nature, & que dans celui qu'a fait voir M. Baron, il en restoit encore une portion existante sous sa forme ordinaire. Mais si le fait rapporté par M. Baron diffère de ceux qui l'ont été par Bartholin & M. du Verney, il convient avec ce dernier en ce que l'animal qui y a donné lieu ne paroïsoit pas souffrir de ce défaut d'une grande partie d'un organe regardé comme essentiel. Seroit-ce, comme plusieurs autres observations semblent l'indiquer, que la quantité ordinaire de la substance du cerveau excéderoit de beaucoup ce qui peut suffire aux besoins du corps animal, & que l'Auteur de la Nature, prévoyant les accidens auxquels une partie si nécessaire pouvoit être exposée, y auroit remédié d'avance par une sage prodigalité?

V I I.

Tous ceux qui sont au fait de l'Anatomie, sont instruits de la différence de sentiment qui se trouve entre les Anatomistes au sujet de la génération des animaux, les uns prétendant que l'œuf existe tout formé dans ce qu'on nomme pour cet effet l'ovaire de la femelle, & les autres qu'il n'y

* Voy. *Hist.*
1703, p. 26.

existe pas. Pour éclaircir un point aussi intéressant, M. Haller a fait couvrir avec toutes les attentions nécessaires quarante brebis choisies avec soin, & en a ensuite examiné les ovaires & les matrices à différentes distances du moment de l'accouplement : voici le résultat de ses observations. Le corps jaune n'existe ni dans la brebis en rut, ni dans celle qui a été fécondée ; il n'est pas une partie de l'ovaire, & ne paroît être produit que par une espèce d'inflammation : on ne trouve dans l'ovaire d'une brebis fécondée depuis une ou deux heures, qu'une simple blessure, qui a même ordinairement autour d'elle du sang caillé : en soufflant dans cette ouverture, on voit qu'elle communique à une vésicule qui a crevé & rendu la lympe par cette ouverture ; l'intérieur de cette vésicule s'endurcit, se gonfle & devient un corps glanduleux, mais ce n'est que quelques jours après la conception, d'où il suit qu'il n'y peut contribuer en rien.

M. Haller a cherché inutilement l'œuf dans l'ovaire & dans les trompes, jusqu'au dix-septième jour après la fécondation ; avant ce temps, il n'a trouvé qu'une espèce de gelée assez constamment placée en deçà d'un rétrécissement de la trompe, assez voisin de l'ovaire ; mais après le dix-septième jour, il a presque toujours vu le fœtus long d'environ trois lignes, bien conformé & enveloppé dans ses membranes, & il a suivi exactement son développement. Ces observations paroissent prouver que l'œuf est en apparence un fluide gélatineux pendant un certain temps, qu'il prend sous cette forme un accroissement considérable, & qu'il ne paroît sous celle d'œuf que lorsque le fœtus commence à être sensiblement développé. Indépendamment de la réputation de M. Haller, il est d'autant plus croyable dans ce qu'il rapporte sur ce point, que ces observations étoient absolument contraires aux idées qu'il avoit sur cette matière, & l'ont obligé de changer de sentiment.

VIII.

Le même M. Haller a observé qu'il y a dans la jugulaire jusqu'au cerveau, dans la veine-cave inférieure jusqu'à la cuisse,

& dans la sous-clavière jusqu'à la basilique, un mouvement alternatif très-sensible, & dépendant non de celui du cœur, mais de celui de la respiration: ces veines s'enflent & se remplissent dans l'expiration, s'affaissent & se vident au contraire dans l'inspiration. Cette accélération dans la marche du sang veineux est un nouvel usage de la respiration qui avoit jusqu'ici échappé aux Anatomistes.

I X.

On croit communément que la ligature des nerfs & les blessures des tendons ont infailliblement des suites funestes: les observations de M. Haller lui ont fait voir que si cela est vrai pour les nerfs, ce n'est pas au moins sans quelque restriction. La ligature des nerfs a souvent tué les animaux dans les premiers jours qui l'ont suivie; mais ce temps de danger passé, l'animal se rétablit & reprend même l'usage du membre que la ligature avoit rendu paralytique. A l'égard des tendons, ils n'ont pas paru doués d'une grande sensibilité: M. Haller a vu danser des chiens auxquels il avoit coupé à demi le tendon d'achille: le périoste tailladé n'a fait pousser aucun cri à un chien, qui en jetoit cependant de très-perçans à la moindre blessure qu'on lui faisoit à la peau. Les chiens qui ont servi à ces expériences ont guéri en se léchant, & sans aucun symptôme fâcheux. Il a poussé ses expériences jusque sur les membranes du cerveau, il a ouvert la dure-mère, & touché la pie-mère avec du beurre d'antimoine, sans que l'action de ce caustique ait occasionné dans l'animal aucune marque de douleur. Ces expériences semblent indiquer qu'il y a bien à rabattre du degré de sensibilité qu'on avoit jusqu'ici attribué aux membranes & aux tendons.

X.

Un des Elèves de M. Haller a observé dans des saumons un *penis* sortant d'environ un pouce, & semblable au gland des quadrupèdes; il y a même remarqué plusieurs canaux qui communiquent avec ce qu'on appelle dans les poissons la *laite*: par cette observation, les poissons rentrent dans l'arrangement ordinaire, duquel ils ne différeront que parce que leur
accouplement

accouplement sera instantané, & qu'il s'opérera avec des organes beaucoup plus petits à proportion que dans les autres animaux. A cette observation, M. Haller en joint une autre de M. Meckel, Correspondant de l'Académie, sur l'organe qui met les amphibiens en état de rester si long-temps sous l'eau : M. Meckel trouve la raison de cette propriété dans deux sinus veineux très-spacieux qu'ont ces animaux, dans lesquels le sang se ramasse pendant que la route des poumons lui est interdite.

X I.

Un habitant de Poitiers, jouissant d'une parfaite santé, se trouva tout-à-coup saisi d'une douleur si violente à l'anus, qu'il fut obligé de gagner son lit, où il se jeta souffrant des douleurs excessives : ceux auxquels il fit part de son état, & auxquels il dit qu'il croyoit avoir une épingle qui lui traversoit l'anus, ne voulurent pas le croire : on soupçonna que c'étoient des hémorroïdes internes, & dans cette pensée on lui ordonna de se servir de suppositoires de linge imbibés d'huile. En plaçant un de ces suppositoires, il essaya d'introduire son doigt dans l'anus : quoiqu'il fût fort resserré par l'enflure des chairs voisines, il y parvint, & toucha effectivement un corps étranger semblable à une épingle ; ce corps n'étoit piqué dans l'intestin que par un bout, & il parvint à le placer parallèlement à l'axe de l'intestin ; alors les douleurs furent moindres, mais quelque effort qu'il fit, il ne réussit point à le tirer, il fallut appeler le Chirurgien, qui ayant introduit dans l'intestin une pincette, tira non une épingle, mais une aiguille à coudre assez grosse, aussi-tôt la douleur cessa & le malade guérit sans accidens. Il se souvint alors que huit à neuf jours auparavant il avoit avalé dans du potage quelque chose qui lui causa une douleur vive, mais instantanée : c'étoit apparemment l'aiguille en question. Il n'est pas surprenant qu'elle ait pû s'entraverser au sortir de l'intestin ; mais il est bien singulier, & en même temps bien heureux pour le malade, qu'elle ait suivi tous les contours du canal intestinal sans se détourner, & sans se piquer dans des endroits plus

138: HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
dangereux, & desquels il eût été impossible de la tirer. On a,
au reste, plusieurs exemples de semblables accidens.

X I I.

M. Baron, Médecin à Luçon, a mandé à M. de Reaumur, que le 6 Février, la vache d'un Fermier des environs de cette ville, qu'on soupçonnoit pleine de deux veaux, attendu l'énorme grosseur de son ventre, mit effectivement bas, sur le midi, deux veaux, l'un mâle & l'autre femelle, vivans & bien sains, enveloppés dans une poche de laquelle ils sortirent l'un & l'autre dès qu'elle fut ouverte. La fermière, qui étoit présente, ayant aperçu une autre poche au passage, la creva, & fit tenir la vache debout jusqu'à quatre heures après midi, par quatre hommes qui la soutenoient, alors on lui laissa la liberté de se recoucher : si-tôt qu'elle le fut, elle se délivra d'une seconde poche qui contenoit aussi deux veaux, mais morts, & peu après d'un cinquième aussi mort. On conjecture que ces trois derniers n'ont péri que par l'attitude forcée qu'on donna mal à propos à la mère : les deux premiers ont vécu l'un vingt-quatre heures, & l'autre trois jours ; ils étoient tous cinq à peu près égaux, & pesoient ensemble cent cinquante livres. La vache s'est parfaitement rétablie, & ne paroît pas avoir souffert d'une portée si extraordinaire. M. Baron s'est assuré de la vérité du fait, par la relation de plus de cent personnes qui en ont été témoins oculaires.

X I I I.

M. l'Abbé de Fontenu, de l'Académie Royale des Inscriptions & Belles-Lettres, auquel l'Académie est redevable de plusieurs observations curieuses dont elle a enrichi son Histoire, en a communiqué cette année une très-singulière. Ayant remarqué qu'il se trouvoit souvent, & même plus souvent qu'on ne voudroit, des chats habitués dans des garennes arides où ils ne peuvent certainement trouver que bien rarement à boire, imagina que ces animaux devoient pouvoir se passer très-long-temps de boisson : pour s'en assurer, il en fit l'expérience sur un chat coupé, très-gros & très-gras, qu'il avoit en sa disposition ; il commença par lui retrancher peu à peu la boisson,

& enfin la lui supprima entièrement, le nourrissant au reste, comme à l'ordinaire, de viande bouillie. Il y avoit sept mois que le chat n'avoit bû lorsque cette observation fut communiquée à l'Académie, & il a depuis passé encore dix-neuf mois sans boire : l'animal ne se portoit pas moins bien & n'en étoit pas moins gras; il est vrai seulement qu'il paroïsoit manger un peu moins qu'auparavant, probablement parce que la digestion étoit un peu plus lente. Les excréments étoient beaucoup plus fermes & plus secs, il ne les rendoit que tous les deux jours, mais il urinoit six à sept fois pendant ce même temps. Il paroïsoit desirer avec ardeur de boire, & faisoit tout ce qu'il pouvoit pour le témoigner à M. de Fontenu, sur-tout quand il lui voyoit un pot à l'eau à la main; il léchoit avec avidité la fayence, le verre, le ser, en un mot tout ce qui pouvoit procurer à sa langue la sensation de fraîcheur; mais il ne paroît en aucune manière que sa santé ait été altérée par ce retranchement si sévère & si long de toute boisson. Il en résulte toujours que les chats peuvent supporter la soif très-long-temps sans risque de rage ou d'autre fâcheux accident. Selon la remarque de M. l'Abbé de Fontenu, ces animaux ne sont peut-être pas les seuls qui jouissent de cette faculté, & cette observation mèneroit peut-être à des objets plus importants.

X I V.

Une femme du bourg de Jouaire, mariée au commencement de 1748, ressentit environ six semaines après son mariage toutes les incommodités qui accompagnent ordinairement le commencement d'une grossesse, à l'exception de la cessation des règles: elle fut saignée, suivant l'usage, vers le milieu du quatrième mois, & environ au milieu du cinquième elle commença à sentir remuer foiblement son enfant, elle ressentit de la peine à marcher & son sein s'enfla. Au huitième mois, il sortoit par l'extrémité des mamelons des gouttes d'un lait épais & roussâtre; enfin au commencement du neuvième les jambes s'enflèrent, & il y parut des varices; en un mot, à l'exception des règles qui vinrent toujours à l'ordinaire,

elle eut tous les symptômes & toutes les marques de la grosseffe la mieux caractérisée.

Le neuvième & même le dixième mois se passèrent cependant sans accouchement, mais le 23 de Décembre, qui étoit l'onzième de la grosseffe, la femme sentit des douleurs très-vives dans les reins & dans le ventre. La sage-femme fut mandée, & ayant touché la malade, elle ne lui trouva aucune disposition à l'accouchement: on la saigna; le lendemain, il sortit environ trois livres d'eaux rouffes. Les douleurs durèrent pendant trois jours, après quoi les règles parurent en petite quantité, les douleurs cessèrent, la malade reprit vigueur & se porta très-bien jusqu'au mois de Février 1749, que quelques pesanteurs qu'elle ressentit obligèrent de la saigner; après quoi elle reprit sa santé ordinaire, ayant toujours le ventre & le sein fort enflés.

L'état de la malade étoit cependant inquiétant; elle jouissoit d'une parfaite santé, mais que penser d'une grosseffe aussi longue & aussi extraordinaire que celle-ci? elle eut recours aux avis des personnes les plus éclairées qui se trouvèrent à sa portée. Outre M. Terrede, Chirurgien de l'Abbaye Royale de Jouarre, qui l'avoit conduite dans tout le cours de sa maladie, & auquel l'Académie doit cette relation qu'il a envoyée à M. Baron pour lui en faire part, elle consulta encore M. Sorbet, Chirurgien-major des Mousquetaires gris, qui se trouva pour lors à Jouarre, M. Guibet, Médecin de Coulomiers, & même M. Winslow qui étoit allé prendre l'air dans son voisinage. Tous unanimement assurèrent qu'elle étoit véritablement grosse, & M. Winslow la fit saigner & purger pour favoriser l'accouchement; mais tout cela fut inutile, & elle étoit encore bien loin du terme où devoit finir son inquiétude.

Au mois d'Août 1749, dix-huitième de la grosseffe, les règles qui étoient toujours venues exactement en rouge, changèrent de couleur & parurent en blanc, mais toujours avec la même exactitude: M. Terrede commença alors à douter de la prétendue grosseffe, il examina de nouveau la malade

qui lui dit que dans le moment même qu'elle lui parloit elle sentoit remuer son enfant ; mais quelque attention qu'il y apportât, il ne put, même en lui touchant le ventre, s'apercevoir d'aucun mouvement ; il remarqua seulement que le ventre étoit tendu comme un tambour, & se contenta de saigner & de purger la malade de temps en temps lorsqu'il jugeoit qu'elle en avoit besoin.

Toute l'année 1750 se passa dans le même état, sans douleurs, sans accidens & sans autre changement que la cessation de l'enflure des jambes, dont cependant les vaisseaux demeurèrent toujours variqueux. Le 5 Janvier 1751, la malade ressentit de vives douleurs du côté droit, elle fut saignée ; les douleurs augmentèrent & se portèrent aux reins & au bas-ventre : on crut alors qu'elle alloit accoucher, mais la sage-femme qui fut mandée ne la trouva nullement disposée, & les douleurs se calmèrent effectivement sur le soir, de manière que le lendemain 6, la malade put se transporter à pied à un endroit distant de Jouarre d'une bonne portée de fusil : ce petit voyage réveilla les douleurs, qui furent très-vives toute la journée. La nuit du 6 au 7, la malade fut très-agitée, son ventre s'affaissa, & il lui survint une incontenance d'urine. Sur le soir du 7 Janvier la sage-femme fut appelée, & ayant touché la malade, elle la trouva disposée à l'accouchement : en effet, peu de momens après, les eaux percèrent, la tête de l'enfant parut, & la malade accoucha heureusement sur les dix heures du soir d'un enfant mâle, bien conformé, du moins à l'extérieur, cet enfant a vécu trois jours, & n'est mort que parce qu'il n'a pas été possible de lui faire prendre aucune nourriture. L'enfant ni l'arrière-faix n'étoient pas plus gros que si la grossesse n'eût été que de neuf mois : il n'est survenu aucun accident à la mère, & elle s'est relevée en parfaite santé. Mais ce qu'on n'apprendra certainement pas sans étonnement, c'est qu'elle est depuis redevenue grosse, & que sa seconde grossesse est semblable à la première. Lorsque M. Baron lisoit à l'Académie cette relation, le 28 Février 1753, elle étoit dans le vingt-troisième mois de sa

seconde grossesse: elle est encore dans le même état aujourd'hui 29 Novembre 1756, c'est-à-dire, grosse depuis cinq ans & huit mois. La grosseur de son ventre est énorme; elle porte six pieds & demi de tour; elle dit qu'elle sent remuer son enfant, du reste elle se porte bien, a de belles couleurs, mange & dort à l'ordinaire, & travaille de son métier de blanchisseuse. Sans la prodigieuse longueur de sa première grossesse, il y auroit tout lieu de penser que celle-ci n'est qu'une véritable enflure; mais le premier événement empêche qu'on ne puisse porter un pronostic certain sur son état, que le temps seul pourra faire connoître.

X V.

M. de l'Isle a fait voir à l'Académie une main desséchée qui lui avoit été remise par M. Lebeuf, de l'Académie Royale des Inscriptions & Belles-Lettres. Cette main a été plusieurs fois déterrée & remise en terre: elle fut trouvée pour la première fois, en 1650, dans l'église de Méry-sur-Yonne, diocèse d'Auxerre; en 1665, elle fut déterrée pour la dernière fois & conservée dans la sacristie comme une curiosité: elle a depuis passé entre les mains d'un particulier, puis dans celles de M. l'Abbé Lebeuf, qui l'a remise au Cabinet d'Histoire Naturelle du Jardin royal où elle est actuellement. Cette main paroît être une main de femme, les ongles n'y sont point restés; on n'y trouve des os du carpe que le dernier de la seconde rangée; ceux du métacarpe qui soutiennent le plat de la main; y sont presque par-tout recouverts de leurs tendons, de leurs muscles & de leur peau, mais ces parties sont tellement desséchées & si adhérentes aux os; qu'elles semblent ne faire avec eux qu'une même substance; celle des os est très-dure & très-compacte, & ils sont par-tout d'un verd foncé. Il y a grande apparence que cette main a été imbue & pénétrée de quelque matière vitriolique, ou peut-être de celle qui convertit les os en turquoises.

X V I.

M. Hérissant a fait voir un grand Oiseau blanc qu'on nomme *Anser Bassanus*, parce qu'on ne le trouve ordinairement

que dans l'isle de Bassan près Edimbourg : celui-ci avoit été pris sur les côtes de France, aux environs de Boulogne-sur-mer, & envoyé mort à M. Hérissant. La dissection anatomique y a fait remarquer plusieurs parties qui diffèrent beaucoup de celles des oies ordinaires : la structure de l'estomac a paru sur-tout s'écarter absolument de celle du gésier de ces derniers oiseaux.

CETTE année parut un Ouvrage de M. Quesnay, intitulé *Traité des fièvres continues.*

De toutes les maladies qui, malheureusement pour le genre humain, n'exercent que trop la sagacité des Médecins, il en est peu qui soient aussi sujettes que la fièvre à se trouver compliquées avec d'autres maux, qui souvent jettent sur la théorie de cette partie de la Médecine une obscurité & une confusion qu'il n'est pas aisé de dissiper, & dans la pratique une incertitude qui en rend la guérison très-difficile.

C'est cependant presque toujours la fièvre qui, suivant la pratique la plus ordinaire, fixe dans ces complications l'attention du Médecin, il ne regarde les autres accidens que comme des dépendances de la fièvre : il est vrai que souvent ces maladies étrangères & la fièvre ont une cause commune ; mais comme il n'est pas ordinairement à propos d'attaquer cette cause, il est très-important de bien reconnoître ces maladies, de les savoir démêler les unes des autres, & de les distinguer d'avec les effets & les symptômes que chacune d'elles peut produire.

Il arrive presque toujours que dans ces complications de maux, ce n'est pas la fièvre qui joue le principal rôle, ni qui présente les indications les plus pressantes à remplir. Dans les venins coagulans, comme, par exemple, dans la morsure de la vipère, quoiqu'une fièvre, & même souvent assez vive, se mêle avec les autres symptômes, ce n'est point à elle qu'on s'attache principalement, on tâche au contraire de satisfaire à des indications tout opposées.

Dans les fièvres qu'on nomme *malignes*, il faudroit, selon

M. Quesnay, agir de la même manière; la malignité leur est absolument étrangère & dépend d'autres maladies qui causeroient infailliblement la perte du malade, pendant qu'on tenteroit inutilement de guérir la fièvre qu'on voudroit attaquer. Il est donc bien important dans les fièvres compliquées de démêler ces différentes maladies & de les distinguer de la fièvre, de ses accidens & de ses symptômes; mais, pour y parvenir, il est nécessaire de bien connoître ce que l'on entend par *maladie, symptôme & accident*.

La *maladie* est une lésion grave des parties solides, ou une lésion de leur action, ou enfin un vice absolu des liquides.

Les phénomènes que produit cette lésion sont de deux espèces; les uns se manifestent aux sens, comme la vitesse du pouls dans la fièvre, & ils prennent alors le nom de *symptômes*, ce sont eux qui doivent servir à faire reconnoître la maladie de laquelle ils sont inséparables; les autres ne se manifestent pas de même, mais se déduisent de ceux qui sont sensibles, comme l'accélération du sang dans la fièvre ne s'apperoit pas immédiatement, mais se déduit de celle du pouls; ceux-ci retiennent le nom de phénomènes, en sorte que tout symptôme est phénomène essentiel à la maladie, mais que tout phénomène essentiel n'est pas symptôme.

De là il suit qu'en examinant une maladie, le Médecin doit être très-attentif à bien reconnoître les symptômes & les phénomènes qui lui sont propres, pour les distinguer d'autres phénomènes dont nous parlerons tout à l'heure, & qui lui sont absolument étrangers.

Il peut quelquefois survenir des affections morbifiques étrangères à la maladie, & qui en seront cependant une suite: un très-bon aliment, & qui dans l'état de santé ne produiroit aucun mauvais effet, causera, s'il se trouve dans l'estomac au commencement d'une fièvre, une indigestion plus ou moins dangereuse; maladie différente de la fièvre, & qui cependant en est une suite. M. Quesnay nomme ces espèces de maladies accessoires, *affections symptomatiques*.

Comme il peut y avoir à la fois plusieurs lésions des
organes

organes ou de leur action, ou plusieurs vices dans les liqueurs, il peut se trouver aussi dans le même sujet plusieurs maladies, & ces maladies auront toutes les symptomes & les phénomènes qui leur sont propres; d'où il suit que si outre les phénomènes qui caractérisent une maladie reconnue, on en aperçoit d'autres qui lui soient étrangers, on en doit conclure qu'il y a une seconde maladie jointe à la première, & tâcher de la bien discerner. Ces phénomènes ajoutés aux premiers, sont nommés par M. Quesnay *épi-phénomènes*.

On observe encore dans les maladies d'autres phénomènes qui n'en sont pas à la vérité partie, mais qui en sont les effets, telles sont dans les inflammations & les fièvres, la dissolution glaireuse, la coction des humeurs & les crises: M. Quesnay nomme ces affections *produits des maladies*. Ces produits sont quelquefois salutaires, comme la coction & les crises parfaites dans les fièvres; quelquefois aussi on en observe de nuisibles, comme l'altération des humeurs dans le scorbut: c'est à la prudence & à l'habileté du Médecin de favoriser les premiers, & de s'opposer de tout son pouvoir aux seconds.

Nous avons dit que la maladie en général étoit une lésion des parties solides, ou de leur action, ou enfin un vice des humeurs: la lésion dans les parties solides est l'effet des plaies, des luxations, des fractures, ou bien de l'altération de leur propre substance, comme la pourriture, les ulcères, les deslèchemens, &c.

La lésion de l'action des parties solides a sa source ou dans l'excès même de l'action, comme dans la fièvre & dans les évacuations excessives, ou dans le défaut d'action, comme dans la paralysie, la syncope, &c. ou enfin dans le dérèglement d'action, comme dans les affections spasmodiques, convulsives, &c.

La lésion d'action des parties solides peut subsister sans aucune lésion de leur propre substance; mais il est bien rare que cette dernière subsiste sans la lésion d'action, & en ce cas on ne doit pas regarder ces deux lésions comme deux maladies différentes, puisque l'une dérive nécessairement de

l'autre; mais lorsqu'il se trouve plusieurs différentes lésions d'action ou de parties qui ne tiennent pas à la même cause & ne dépendent point l'une de l'autre, alors on doit bien s'appliquer à les discerner toutes, pour ne pas tomber dans le cas de prendre une maladie séparée pour un symptôme & une suite d'une autre maladie, quelquefois moins redoutable.

Une seule & même cause produit souvent plusieurs lésions différentes; par exemple, la même cause qui produit dans la fièvre l'accélération du mouvement des artères, peut aussi exciter dans ces vaisseaux un resserrement convulsif qui contraindre cette action, & souvent débilitier en même temps le principe vital: on a donné à cette complication le nom de *fièvre maligne*. Mais il est aisé de voir que les deux lésions qui accompagnent l'accélération du sang, sont les véritables maladies qu'il faut combattre, & que la fièvre, qu'on regarde ordinairement comme la cause des deux autres, est précisément celle qu'on doit le moins redouter.

Si plusieurs lésions ont une cause commune, & qu'on parvienne à la découvrir, alors en enlevant cette cause toutes les maladies qui se compliquoient tomberont d'elles-mêmes; mais si on ne peut remonter à cette cause, il faut bien prendre garde à démêler les maladies particulières qui composent la maladie compliquée, & à attaquer principalement celles qui paroissent les plus menaçantes.

L'observation seule peut conduire sûrement dans ce dédale, les systèmes ne sont bons qu'à s'y égarer: c'est pourtant cette dernière route qu'ont suivie la plupart des Médecins; les uns n'admettoient de lésion que dans les organes, d'autres que dans les nerfs, d'autres rapportoient tout à des qualités abstraites de chaud, de froid, &c. à des fermentations, en un mot il semble qu'on ait voulu parvenir en cette matière à la vérité par voie d'exclusion. Nous ne pouvons suivre M. Quesnay dans l'exposition qu'il fait de ces différentes idées, elle excéderoit les bornes qui nous sont prescrites, & ce seroit d'ailleurs plutôt l'histoire de la Médecine que celle de la fièvre, que nous ne devons pas perdre de vue.

Cette maladie est, selon M. Quesnay, *une accélération spasmodique du mouvement des artères excitée par une cause irritante; & qui augmente excessivement la chaleur du corps.*

Toute augmentation de la vitesse du pouls n'est pas fièvre; celle qu'une violente agitation cause, ne peut, par exemple, être nommée de ce nom. Il faut, pour constituer la fièvre, que cette augmentation soit causée par un mouvement convulsif des nerfs qui mettent les artères en jeu, & cette augmentation produira nécessairement une chaleur plus ou moins grande, mais qui excédera toujours celle qu'on observe ordinairement dans le corps animal.

On pourroit peut-être objecter qu'on n'observe dans le frisson aucun des phénomènes que nous venons de présenter comme essentiels à la fièvre. M. Quesnay convient du fait, mais il prétend qu'on n'en peut rien inférer contre sa définition: le frisson est, selon lui, une autre maladie, qui n'a de commun avec la fièvre que d'être occasionnée par le spasme, & sans laquelle la fièvre peut très-bien subsister, comme en effet on en observe souvent qui ne sont précédées d'aucun frisson.

L'accélération dans le battement des artères en produit nécessairement une dans la vitesse du sang, & par-là même, l'augmentation de chaleur dont nous avons parlé: cette augmentation de chaleur doit aussi causer une raréfaction considérable dans le sang & dans les autres humeurs, & en effet il y en a une, mais on se tromperoit grossièrement si on vouloit la regarder comme précisément proportionnelle à cette chaleur; car non seulement le sang & les humeurs sont raréfiés par cette cause, mais ils éprouvent encore une augmentation considérable par l'action même des vaisseaux, dont les vibrations, devenues plus fortes & plus fréquentes, agitent les molécules ou même les parties intégrantes du sang, & lui causent une raréfaction différente de celle que produit le degré de chaleur, & qui devient redoutable quand le resserrement spasmodique des vaisseaux, causé par quelque cause irritante, ne leur permet pas de s'y prêter; hors de là, cette

raréfaction n'est nullement à craindre. La même augmentation de vitesse dans les vibrations des artères, la chaleur qu'elle produit & l'altération qu'elle cause au sang, doivent aussi introduire un changement considérable dans l'état des humeurs, & même dans leurs parties intégrantes. On peut juger par là combien il est important d'examiner avec soin ces différentes altérations du sang & des humeurs, & combien on s'écarteroit de la bonne Physique, en voulant toujours assujétir le traitement des fièvres à une même pratique. Le système des Médecins raisonnables, en cette partie, est de n'en embrasser aucun.

Les véritables symptômes de la fièvre, ceux sans lesquels elle ne peut exister, sont donc l'augmentation de la vitesse du pouls, celle de son volume, celle de sa force, & celle de la chaleur: on peut y joindre la fréquence de la respiration, causée par la raréfaction du sang & la contraction spasmodique des vaisseaux, & une certaine lassitude spontanée, dont la source est dans le manque d'esprits, qui occupés en plus grande abondance dans les organes de la circulation, abandonnent ceux du mouvement musculaire qui devient, par ce moyen, plus foible & plus difficile.

Les symptômes dont nous venons de parler sont essentiels à la fièvre, mais il en est d'autres qui, bien que produits par la même cause que la fièvre, l'accompagnent quelquefois, & dans d'autres occasions ne se rencontrent pas. M. Quesnay les nomme, comme nous l'avons déjà dit, *affections symptomatiques accidentelles*. Telles sont la soif qu'endurent quelques fébricitans, & qui n'est dûe qu'au défaut de sécrétion, causé par la constriction spasmodique dans les glandes qui doivent humecter la bouche & la gorge; la sécheresse de la peau, causée par le resserrement que le même spasme occasionne dans les organes de la transpiration; le délire, occasionné par la rapidité avec laquelle le mouvement du sang, trop accéléré, présente les images à l'ame; & enfin les douleurs de tête, des reins, des membres, qu'entraîne nécessairement l'irritation des nerfs & des membranes. Tous ces accidens

dépendent de la même cause que la fièvre, mais ils ne l'accompagnent pas toujours.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que de la fièvre & des phénomènes qui en dépendent, il est temps de passer à ceux qui lui sont absolument étrangers, & qu'on lui a, selon M. Quesnay, très-mal-à-propos attribués : ce sont ceux qu'il nomme *épiphénomènes*, & dont l'examen fait le sujet de la seconde partie de son Ouvrage.

Pour ne point perdre de vûe l'idée de l'Auteur, il est bon de se rappeler que ces épiphénomènes sont des symptômes étrangers à la fièvre, & les marques caractéristiques d'une ou de plusieurs autres maladies qui s'y sont jointes, & qui, presque toujours, sont bien plus à redouter que la fièvre. Il est donc bien important de reconnoître ces maladies, & les sources dont elles dérivent.

La première de ces sources est la trop grande abondance de sang, soit qu'elle existât précédemment dans l'état de santé, soit qu'elle vienne de ce qu'une quantité de sang qui n'étoit pas nuisible à l'ordinaire, devient un obstacle à la plus grande vitesse que la fièvre imprime aux vibrations des artères. Dans l'un & dans l'autre cas, elle s'oppose absolument à l'action de la fièvre; elle rend le pouls dur, petit, embarrassé, la circulation peu libre, l'agitation des molécules & des humeurs foible, la chaleur languissante, la respiration pénible, le mouvement des membres difficile; le corps paroît abattu, on éprouve une lassitude considérable, l'esprit même est absorbé, & toutes les fonctions animales sont dérangées. Heureusement tous ces mauvais effets tenant à une seule cause, les saignées qu'on fait ordinairement au commencement des fièvres, les font disparaître; & s'il en subsiste après cela quelques-uns, on est sûr qu'ils tiennent à d'autres causes qu'il faut découvrir.

Le spasme, ou l'affection convulsive des parties nerveuses, est la seconde cause des maladies qui se joignent à la fièvre. Cette cause est la plus ordinaire, & en même temps la plus obscure, de toutes celles qui peuvent s'offrir au Médecin; il

doit donc ne rien négliger pour la reconnoître.

L'irritation des nerfs est ou générale, ou particulière; cette dernière affecte spécialement telle ou telle partie nerveuse, comme la blessure de quelque nerf, ou quelque matière âcre, placée dans son voisinage, qui l'irrite. L'irritation générale est causée, au contraire, par quelque substance étrangère, introduite dans les organes de la circulation, & qui irrite tous les nerfs qu'elle rencontre dans son passage.

L'irritation particulière est la plus commune, mais rien n'est peut-être plus difficile que d'en découvrir le siège & la cause. La dissection, ce flambeau si ordinaire de la Médecine & de l'Anatomie, ne donne aucune lumière sur cet article, parce que cette irritation ne subsiste plus après la mort, & ne laisse souvent dans le cadavre aucune marque à laquelle on la puisse reconnoître. Dans le vivant, souvent l'irritation qui cause le spasme, est très-loin de l'endroit où il se fait ressentir; souvent elle ne produit, dans aucun endroit particulier, d'affection douloureuse: plus souvent encore, un spasme apparent est produit par un autre spasme caché, & celui-ci par un troisième, sans qu'on puisse reconnoître le degré de cette importune filiation. Quelquefois le spasme se reconnoît par des engorgemens causés par un resserrement des vaisseaux, qui bien-tôt est suivi de l'inflammation par le retardement qu'il occasionne au sang, & quelquefois, s'il est plus considérable, de la gangrène: en un mot, on peut dire qu'il n'y a rien peut-être de si difficile ni en même temps de si nécessaire à démêler que la cause, le siège & les effets du spasme qui produit presque toujours la plus grande partie des épiphénomènes de la fièvre.

Cette maladie est même quelquefois purement convulsive: celle qui arrive à la suite des plaies, des douleurs excessives, &c. est manifestement de ce genre; & quoiqu'elle soit quelquefois la suite d'une irritation locale moins apparente, on doit tâcher de la distinguer, pour ne pas confondre cette espèce de fièvre avec les fièvres humorales.

Puisqu'une cause irritante qui n'agit que sur une certaine

partie des nerfs peut produire la fièvre & bien d'autres maladies, si la même cause circule dans les vaisseaux sanguins, elle portera son action non sur une seule partie des nerfs, mais par tout le corps, & y produira nécessairement un ou plusieurs dérangemens. Les fièvres qui viennent de cette cause se nomment fièvres humorales; elles sont ordinairement moins dangereuses & plus faciles à guérir que celles qui sont causées par un spasme local & particulier.

Une troisième affection qui se rencontre souvent avec la fièvre, est l'abattement ou *prostration subite des forces*; cette prostration est presque toujours l'ouvrage du spasme: quelquefois une même irritation locale produit en même temps & le spasme, & l'abattement des forces; on en peut voir des exemples dans la sortie des dents aux enfans, & dans les effets du venin de la vipère. On est bien revenu aujourd'hui d'attribuer la prostration des forces à des poisons froids & coagulans; on sait qu'au contraire les substances qui la produisent sont actives & irritantes, & qu'elles n'agissent que par cette qualité.

Quoique le spasme soit la cause la plus ordinaire de la prostration des forces, souvent l'irritation qui le cause ne se laisse pas apercevoir, souvent même cette irritation peut être très-foible; mais on se tromperoit presque toujours si on vouloit attribuer cet abattement subit au défaut d'esprits animaux, il ne vient que du dérangement de leur radiation ou action dans les nerfs. Le spasme qui n'attaque que le cerveau, produit le sommeil ou les affections *comateuses*; celui qui s'empare du genre nerveux dans tout le reste du corps, produit la prostration des forces.

Puisque le dérangement produit par le spasme dans les nerfs empêche les esprits d'agir convenablement sur eux, des remèdes actifs proportionnés au mal peuvent leur rendre l'état qu'ils avoient perdu; mais ces remèdes doivent être administrés avec prudence, car il ne faut rendre aux nerfs que ce qu'ils ont perdu de leur état; plus ou moins seroit également inutile, ou même nuisible.

Il peut cependant arriver que l'abattement des forces soit une suite de l'épuisement du malade; mais ce cas est très-rare, & on doit apporter toute l'attention possible pour n'y être pas trompé.

Quelquefois les substances irritantes peuvent, en se mêlant avec le suc nerveux, mettre les nerfs en telle disposition, qu'ils cessent d'être propres à recevoir l'action des esprits, & par-là causer aussi la prostration des forces; car le moindre changement dans la détermination des esprits, suffit pour produire le spasme & tous ses effets.

Les matières capables de faire tomber les membres en gangrène, produisent aussi, tant qu'elles sont dans les voies de la circulation, & jusqu'à ce qu'elles soient fixées, une irritation générale, souvent suivie de l'abattement des forces; quelquefois même elles produisent cet abattement sans spasme, n'agissant pas alors sur toute la substance des nerfs, mais seulement sur la substance moëlleuse, destinée à recevoir l'impression des esprits.

Nous n'avons jusqu'ici considéré les épiphénomènes de la fièvre que relativement à leurs effets, on peut encore les examiner relativement à leurs causes. Quelquefois la même cause qui produit la fièvre, produit aussi les autres maladies, dont les épiphénomènes sont les symptômes: quelquefois aussi, & c'est le cas le plus ordinaire, les véritables maladies sont celles qui accompagnent & masquent la fièvre, & celle-ci n'est au contraire qu'un moyen par lequel la Nature tente de corriger le vice des humeurs ou de s'en débarrasser.

On doit mettre au nombre des causes des épiphénomènes de la fièvre, comme nous l'avons déjà dit, celles qui peuvent exciter le spasme; mais il y en a d'autres bien plus redoutables; souvent les plus funestes accidens qui accompagnent la fièvre ne sont dûs qu'à des dépôts gangréneux, toujours dangereux, & infailliblement mortels quand ils se forment dans l'intérieur.

On doit encore regarder comme dépôts gangréneux les éruptions milliaires & pourpreuses, les petites véroles malignes, & dont

& dont les pustules noircissent ou ne fournissent qu'une mauvaise suppuration, les charbons, les antrax, &c. Dans tous ces cas, il ne faut jamais regarder la fièvre qui les accompagne, comme nuisible; tous les soins du Médecin doivent au contraire tendre à empêcher que rien n'en trouble l'effet, duquel dépend absolument la guérison.

Dans les maladies d'éruption, par exemple, c'est la fièvre seule qui procure la sécrétion & l'évacuation de la matière; il faut donc la favoriser, & c'est à cette idée que doit se rapporter l'usage des cordiaux, quelquefois nécessaires, & quelquefois aussi très-dangereux, s'ils ne sont pas administrés avec prudence, puisqu'il ne s'agit point de pousser, comme on le croit communément, du dedans au dehors, mais seulement de soutenir la fièvre & d'aider son action; tout ce qui est au deçà ou en delà, est plus capable de nuire que de servir.

Mais ce que le Médecin doit principalement avoir en vue dans le traitement de ces maladies, c'est de prévenir, s'il est possible, les suppurations & les dépôts internes, desquels on est toujours menacé dès que la matière est abondante.

On doit encore, dans les maladies aiguës, être bien en garde contre les dépôts internes gangréneux: quelquefois les éruptions y deviennent favorables, mais quelquefois aussi elles ne sont que le signe funeste de l'abondance d'une matière pernicieuse dont il n'est pas possible de prévenir ni de modérer les effets.

Presque toujours c'est l'âcreté de la matière étrangère qui la rend si maligne & si redoutable, elle irrite par-là plus ou moins le genre nerveux & y produit un spasme plus ou moins compliqué; elle produit le froid & le chaud qu'on éprouve dans ces maladies; elle cause, en frônant les extrémités des artères, des engorgemens inflammatoires, des gangrènes, & des dépôts; quelquefois l'âcreté de la matière est si considérable, qu'au lieu de produire des pustules, elle occasionne d'abord des taches pourpreuses, qui sont une véritable gangrène; quelquefois elle se fixe sur une partie qu'elle détruit, & alors tous les accidens qu'on observoit dispaçoissent en un moment;

d'autres fois, si la matière n'est que modérément irritante & qu'elle se porte vers les organes excrétoires, elle cause des flux de ventre, des sueurs, des crachemens abondans; c'est le Protée de la Médecine.

Il arrive quelquefois que la matière étrangère est une substance corrompue ou putride, & quelquefois elle l'est à un tel point, qu'elle peut donner cette qualité aux humeurs: la seule ressource de la Nature contre cette corruption, est la coction produite par l'augmentation de chaleur. C'est encore le cas où la fièvre est remède plutôt que maladie; mais si la mauvaise qualité de cette matière ne peut être domptée par ce moyen, elle communiquera bien-tôt la pourriture à toute la masse des humeurs, & il restera bien peu de ressources; car, suivant la sage réflexion de M. Quésnay, le pouvoir de l'Art est bien petit dans les maladies que la Nature ne guérit pas elle-même.

Puisque des substances putrides on peut tirer, par le secours de l'Art, une huile narcotique ou qui a la vertu de faire dormir, il est à présumer qu'il arrive quelquefois la même chose dans le corps humain, & que des substances putrides il naît quelquefois un narcotique naturel, mais il faut être bien en garde contre ce narcotique spontané: on fait avec quelle prudence doivent être administrés ceux que l'Art nous fournit. Que ne doit-on donc pas craindre d'un agent de cette espèce, dont on ne connoît ni la dose ni la force!

C'est encore de la même cause que procède, suivant M. Quésnay, le délire qu'on observe dans quelques maladies: ce délire n'est, selon lui, qu'un sommeil imparfait dans lequel les organes du cerveau sont seuls dans l'état de sommeil, tandis que ceux qui servent aux mouvemens du corps sont plus ou moins dans l'état de veille; d'où il suit que l'usage des narcotiques qui complète, pour ainsi dire, ce sommeil imparfait, suspend au moins le délire, & quelquefois le guérit par le relâchement que procure le sommeil. Au contraire, les remèdes anodins & sédatifs n'agissent qu'en calmant les douleurs ou en modérant les mouvemens spasmodiques, sans

causer de sommeil : on doit donc bien distinguer leur action qui ne se fait que sur les nerfs, de celle des narcotiques qui ne produisent le même effet que par le sommeil qu'ils procurent.

Nous avons dit que M. Quesnay reconnoissoit pour causes de la fièvre & des maladies qui l'accompagnent, des matières étrangères, irritantes, pourrissantes, &c. Il est donc bien important de connoître les sources de ces pernicieuses matières, pour s'en garantir s'il est possible.

On peut mettre au rang de ces sources les alimens qui, par le vice de leur nature ou par celui de notre estomac, y fermentent ou se pourrissent au lieu de se digérer, & introduisent par conséquent dans les voies de la circulation une matière très-différente de celle qu'ils auroient dû y verser; la cessation du mouvement de quelques-uns des sucs qui doivent circuler dans le corps, & qui ne manquent pas de se corrompre dès qu'ils sont arrêtés; & enfin les mauvaises qualités de l'air que nous respirons.

Ces mauvaises qualités de l'air peuvent venir ou des matières nuisibles qui y sont mêlées, comme les vapeurs de certains minéraux, d'eaux croupissantes, &c. ou de son intempérie, c'est-à-dire, du trop de froid ou du trop de chaud, ou du passage trop brusque de l'un à l'autre, de son humidité ou de sa sécheresse excessives, & enfin des variations subites & considérables de son poids.

On doit encore regarder comme des sources fécondes de maux, le dérangement de la manière de vivre, l'intempérance, les grandes abstinences, les exercices outrés, la vie trop sédentaire, le dérèglement des passions, l'incontinence, les veilles immodérées, l'application excessive de l'esprit, en un mot tout ce qui porte le nom d'excès.

La contagion, le défaut d'excrétions de toutes espèces, soit des matières ordinaires, soit de la transpiration, doivent aussi tenir un rang considérable parmi les causes des différentes matières nuisibles qui produisent les maladies.

De ce que nous avons dit jusqu'ici, il est aisé de conclure que le principal soin d'un Médecin intelligent doit être de

bien examiner les épiphénomènes de la fièvre, pour être sûr des maladies qui l'accompagnent & qu'il a principalement à redouter & à combattre, & de tirer, des différens états où se trouvent les malades, des pronostics justes & certains qui puissent contribuer ou à leur guérison, si elle est possible, ou à mettre au moins l'honneur du Médecin à couvert si la maladie ne peut être domptée par les remèdes: c'est à quoi sont principalement destinés les deux derniers chapitres de cette partie, mais c'est ce qu'il faut voir dans l'Ouvrage même de M. Quesnay, & dont l'abrégé ne présenteroit aux yeux du Lecteur qu'un détail imparfait, & par-là même un tableau inutile & peut-être effrayant dont nous croyons lui devoir épargner la vûe.

La troisième partie de l'Ouvrage de M. Quesnay est destinée à examiner les *effets ou produits de la fièvre*.

Le premier de ces effets est la destruction des humeurs & leur changement en excréments: la chaleur, produite par l'accélération du mouvement des artères, hâte nécessairement la production & la destruction de nos humeurs; & comme cette même chaleur, jointe à une singulière qualité qu'acquiert la bile dans cet état, ne permet pas à l'estomac de digérer, il suit que la réparation des suc continuellement détruits par la fièvre ne pouvant se faire par le chyle, elle se fait aux dépens de la graisse qui est du genre du suc chyleux, d'où il suit que les malades maigrissent prodigieusement en très-peu de temps; il suit encore que la graisse ne contenant que très-peu de ce suc gélatineux qui sert à former le sang, le peu qui se trouve de ce suc est bien-tôt consumé, & que par conséquent la masse du sang se détruisant continuellement sans se réparer, elle doit considérablement diminuer; ce qui fait voir pourquoi les personnes les plus sanguines deviennent pâles & foibles après des fièvres qui n'ont duré que quelques jours & où elles n'ont point été saignées, & pourquoi on peut, dans ces sortes de fièvres simples, s'en remettre à la Nature du soin de desemplir les vaisseaux.

Le sang & les suc lymphatiques détruits par la fièvre;

se convertissent en une espèce de suc muqueux par le seul dégagement de la partie saline qui s'en sépare, & cette partie saline forme un sel huileux de la nature de la bile.

Le sang détruit par la fièvre, essuie quelquefois un changement de nature tout-à-fait différent de celui dont nous venons de parler. Si la chaleur excitée par le battement des artères est trop violente, le sang qu'elle détruit se change en une espèce de pus, & M. Quesnay nomme cette coction *purulente* : en ce cas, l'humeur purulente entraîne ordinairement avec elle la cause de la fièvre.

Les excréments muqueux & purulens desquels nous venons de parler, donnent différentes qualités aux urines, & le Médecin doit être extrêmement attentif à les bien observer, parce que c'est principalement par ce moyen qu'il peut reconnoître la nature & le degré de la coction des humeurs, opérée par la fièvre.

La graisse que la fièvre détruit, se change principalement en bile ; mais il faut bien distinguer cette espèce de bile de celle qui est un récrément ordinaire & nécessaire à la digestion, puisque l'estomac des fiévreux ne peut digérer malgré l'abondance de cette bile produite par la fonte de la graisse ; celle-ci est purement excrémenteuse & se mêle principalement avec les urines, desquelles il est par conséquent bien nécessaire de soutenir l'évacuation dans les fièvres un peu vives.

Quoique la forme des différens sucs excrémenteux soit une marque de ce qui se passe au dedans, il faut cependant, si on veut éviter de s'y tromper, remarquer que souvent le spasme déguise ces sucs par les changemens qu'il occasionne dans les vaisseaux qui les contiennent.

Lorsque la fièvre & l'agitation excessive du sang durent trop long-temps, il se forme une nouvelle matière qu'on nomme humeur glaireuse ; elle n'est dûe ni à la pourriture, comme le pensoient quelques Anciens, ni à une coagulation du sang, comme d'autres l'ont avancé. Cette humeur ne passe point par les mêmes canaux excrétoires qui reçoivent les autres humeurs, elle est produite par une partie du sang, &

peut-être de la lympe, à qui la fièvre fait prendre cette forme, & quelquefois elle se trouve mêlée avec d'autres substances qui en altèrent la nature.

Cette humeur n'est pas, comme nous l'avons dit, excrémenteuse; elle n'est pas non plus nuisible tant qu'elle reste assujétie aux loix de la circulation, mais elle peut être, comme les autres humeurs, réduite en excrément purulent, selon le plus ou moins de degrés de coction ou de crudité qui l'approchent ou l'éloignent de cet état, & le plus ou le moins de durée ou d'intensité de la chaleur de la fièvre.

Quoique l'humeur glaireuse ne soit pas nuisible de sa nature, si elle se trouve arrêtée dans quelques vaisseaux, elle perd bien-tôt sa fluidité & y forme des obstacles insurmontables & des concrétions polypeuses; mais ce n'est jamais qu'en cas de cessation de son mouvement, car tant qu'elle circule librement, on n'en a rien à craindre.

De ce que nous venons de dire, on peut inférer qu'il y a dans les fièvres une coction des humeurs qui les réduit en une espèce de pus, & que pour cette raison M. Quesnay nomme *coction purulente*, & un autre degré de coction qui change les humeurs en excréments qui peuvent s'échapper par les vaisseaux excrétoires: il nomme celle-ci *coction excrémenteuse*.

L'une & l'autre ont pour cause l'augmentation du mouvement & de la chaleur du sang, c'est-à-dire, la fièvre; mais la coction purulente exige un degré de chaleur bien plus fort que la coction excrémenteuse: cette dernière termine souvent les fièvres qui ne passent pas le septième jour, mais celles qui durent davantage ne se terminent que par la coction purulente. Dans les fièvres qui se terminent par la coction excrémenteuse, on ne peut trop soigneusement observer l'état des urines, parce que c'est par cette voie que s'échappe la plus grande partie des humeurs qui ont changé de nature, & qu'on peut par conséquent juger par leur inspection de ce qui se passe au dedans; & c'est pour faciliter ce jugement que M. Quesnay rapporte tous les signes sur lesquels il doit être

appuyé, tirés tant de ses propres observations, que des écrits des plus sçavans Médecins.

La coction purulente ne se fait que quand la maladie est à son plus haut degré, puisque c'est la violence même de la fièvre qui la produit, & elle se fait d'autant plus promptement que la fièvre est plus ardente; mais il faut bien prendre garde à ne pas confondre ici les fièvres simples avec celles qui sont compliquées de maladies différentes; ces maladies ont souvent des périodes différens de ceux de la fièvre, & peuvent faire périr le malade avant que celle-ci soit parvenue à son plus haut degré. M. Quesnay donne ici comme dans le chapitre précédent, tous les signes qui peuvent servir à reconnoître la coction: il expose de même dans un chapitre séparé, les signes qui marquent une crudité dans les humeurs & un empêchement à la coction; ces signes bien observés, sont le flambeau qui doit conduire le Médecin dans sa pratique.

La distinction que M. Quesnay introduit entre les fièvres & les autres maladies qui peuvent les accompagner, fait tomber toutes les divisions qu'on avoit faites jusqu'ici des fièvres en malignes, putrides, &c. toutes ces qualités ne leur appartiennent nullement, elles ne sont dûes qu'aux autres maladies qui les accompagnent.

M. Quesnay divise donc les fièvres en *salubres* & en *insalubres*.

Les fièvres salubres sont de deux espèces, les unes sont simplement dépuratoires, & se guérissent sans coction & sans crises, les autres sont les fièvres critiques régulières qui se guérissent par une coction & une évacuation purulentes.

Il y a trois sortes de fièvres dépuratoires; les unes sont produites par des sucS excrémenteux qui peuvent passer avec les sucS ordinaires par les vaisseaux excrétoires, elles ne durent pas ordinairement plus de sept jours: les fièvres de la seconde sorte se terminent aussi par l'évacuation des sucS excrémenteux, mais elles ne la procurent pas, aussi ne sont-elles pas toujours salubres, quelquefois même on les peut mettre au rang des plus dangereuses, lorsque les matières ne peuvent être mises par la fièvre en état de passer par les canaux excrétoires; enfin

la troisième espèce de fièvre salubre est celle où ces mêmes matières qui ne se peuvent cuire ni expulser par les voies ordinaires, s'en font une par des dépôts ou par des éruptions; mais celles-ci, comme les précédentes, peuvent être salubres ou funestes suivant le lieu du dépôt, & la nature ou la force de l'éruption.

Les fièvres salubres sont critiques lorsqu'elles produisent une coction purulente, dont les progrès annoncent certainement des évacuations favorables à des jours déterminés; ces fièvres critiques sont aiguës si leur violence est extrême, & la coction très-prompte; on les nomme tropiques lorsqu'elles s'étendent jusqu'au quarantième jour: les fièvres même intermittentes peuvent quelquefois être mises au nombre des fièvres salubres critiques.

Ces fièvres salubres sont les seules qui ne soient compliquées d'aucune autre maladie, & on doit moins les regarder comme un mal, que comme une opération de la Nature qui n'a besoin que d'être aidée & conduite sagement pour devenir salutaire.

A l'égard des fièvres insalubres, comme celles qu'on nomme malignes, pestilentielles, &c. elles n'acquièrent ces dénominations, selon M. Quesnay, que par les autres maladies qui s'y joignent: ce n'est pas souvent dans cette complication la fièvre qui tient le premier rang, ni qu'on doit principalement attaquer; bien loin de-là, en écartant les plus mauvais & les plus prompts effets de ces autres maladies; la fièvre elle-même devient souvent une ressource pour les dompter.

Il faut un temps à la fièvre pour cuire les humeurs & les mettre en état d'être expulsées par les vaisseaux sécrétoires. Les observations ont appris que ce temps étoit assez régulièrement le même, & les évacuations qui arrivent au bout de ce temps se nomment *crises*, d'un mot grec qui signifie *jugement*, parce qu'effectivement elles font juger de l'état de la maladie.

Ces crises sont nommées *régulières* quand elles arrivent
aux

aux jours ordinaires, & pour lors elles sont presque toujours avantageuses; mais lorsqu'elles sortent de cet ordre, elles s'appellent irrégulières, & comme elles annoncent presque toujours un dérangement dans l'économie animale, elles deviennent alors fort suspectes.

On divise encore les crises en parfaites, qui terminent absolument la maladie, & en imparfaites, qui sont insuffisantes pour la terminer: on dit aussi qu'une crise est troublée ou empêchée, lorsque quelque accident empêche cette opération de la Nature. Les intervalles des crises sont ordinairement de sept jours, ainsi le septième, le quatorzième, le vingt-unième d'une maladie, sont les jours critiques décisifs; mais comme on aperçoit, dès la moitié du troisième, des marques de la coction qui doit procurer la crise, le quatrième jour de chaque septénaire est appelé indicatif; & les jours suivans, qui font voir si la coction se soutient, se nomment confirmatifs; les autres jours se nomment intercalaires, & ne décident de rien.

Il y a dans toutes les fièvres un septénaire critique qui les termine; il est différent dans les fièvres de nature différente; quelquefois la vivacité de la fièvre l'avance, c'est-à-dire qu'elle fait que la fièvre dure sept jours de moins.

Il y a des maladies causées par des inflammations internes, comme les inflammations de poitrine, où le septénaire critique ne commence qu'au troisième jour de la maladie; pour lors le cinquième jour est indicatif, & le neuvième critique.

Lorsque les accès se dérangent, & que les redoublemens & les crises viennent les jours pairs, on doit en tirer un mauvais pronostic, puisqu'il est sûr qu'une cause étrangère à la fièvre interrompt alors les opérations.

Ces crises & ces jours critiques n'ont pas été inconnus aux Anciens: M. Quesnay rapporte celles de leurs observations qui y ont rapport, & fait voir les différences qui se trouvent entre leurs différentes opinions & ce qu'on observe; mais il faut avouer que beaucoup de ces différences disparaissent devant une observation singulière de M. Quesnay; c'est que les jours auxquels les crises sont assujéties, ne sont

que d'environ vingt-trois heures, d'où il suit que la maladie paroît toujours anticiper sur le temps des septénaires, auquel on ne peut la réduire que par ce moyen: c'est sur ce pied qu'il en a dressé une Table qui peut faire voir d'un coup d'œil le système de toutes les maladies critiques, même de celles dont l'événement est fâcheux; car il arrive souvent que la mort arrive dans le même temps où auroit dû, dans une maladie moins funeste, arriver une crise salutaire.

Nous avons dit que dans les crises, les matières cuites par la fièvre enfilent les canaux excrétoires & étoient expulsées; mais par quelles voies le sont-elles? une partie enfile la route des urines; d'autres sont portées dans l'intestin, & sortent avec les autres matières; d'autres sortent par les pores de la peau sous la forme de sueur; d'autres se déposent sur quelque partie où elles forment un abcès; d'autres fois enfin elles se mêlent avec le sang, & sortent sous la forme d'une hémorragie qui, dans ce cas, devient critique. M. Quesnay examine avec soin tous ces différens points, & donne des signes auxquels on peut reconnoître si les évacuations sont critiques & si elles sont salutaires.

La quatrième & dernière partie de l'Ouvrage de M. Quesnay traite de la cure des différentes espèces de fièvres: les principaux remèdes qu'il y emploie, sont la saignée, la diète, les tempérans légèrement apéritifs, les purgatifs, l'émétique, &c. Et pour établir un ordre dans cette matière, il divise les fièvres en deux espèces, relativement à la manière dont on doit tenter de les guérir; la première comprend toutes les fièvres critiques, & la seconde toutes celles qui ne jouissent pas de cette qualité.

Du nombre des fièvres critiques sont les fièvres qui dérivent d'inflammations locales, les fièvres humorales où la matière étrangère est mêlée avec le sang & qui se terminent par la coction purulente, & les fièvres ardentes dans lesquelles la matière étrangère a un plus grand degré d'acreté. On voit assez, par ce que nous venons de dire, que chacune de ces espèces de fièvres exige un traitement qui lui soit propre; &

c'est aussi ce que fait M. Quesnay, en prescrivant le régime & les boissons propres à chacune, la manière d'administrer les purgatifs, les saignées & les autres remèdes; mais nous ne pouvons le suivre dans un détail qui deviendrait sûrement inutile, & peut-être même dangereux, s'il n'étoit pas donné dans son entier.

Les fièvres non critiques sont en bien plus grand nombre que les précédentes, mais M. Quesnay se borne à la cure des fièvres excrémenteuses, & à celle des fièvres colliquatives humorales.

Les fièvres excrémenteuses se divisent en fièvres éphémères; ainsi nommées parce qu'elles n'ont point de redoublement, & qu'elles consistent ordinairement en un seul accès; en fièvres continues dépuratoires, dans lesquelles les matières étrangères sont chassées, sans avoir besoin de coction putride pour pouvoir enfiler la route des vaisseaux excrétoires: quelquefois il se joint à ces fièvres des accidens spasmodiques qui les feroient prendre pour des fièvres malignes, si on n'étoit en garde contre cette illusion. Enfin on doit mettre au nombre des fièvres excrémenteuses, les fièvres stercorales occasionnées par des matières corrompues retenues dans les premières voies, & qui cessent avec la présence de ces matières, si on les évacue avant qu'elles aient infecté la masse du sang: les fièvres de cette dernière espèce deviennent quelquefois ardentes.

La seconde espèce de fièvre non critique est la fièvre colliquative putréfactive. On subdivise encore ces fièvres en bénignes & en malignes.

La fièvre colliquative putréfactive bénigne se distingue par un flux de ventre très-fétide, accompagné de sueurs presque continuelles: ces fièvres durent ordinairement un mois ou six semaines, & quelquefois même plusieurs mois; souvent elles occasionnent une foiblesse considérable.

Souvent de la même cause qui produit la fièvre, dérivent encore des affections spasmodiques, d'où naissent d'autres maladies qui s'y joignent, & pour lors la fièvre devient colliquative putréfactive maligne. Quelquefois les substances

putrides sont assez mal-faisantes pour détruire les parties sur lesquelles elles agissent & les faire tomber en gangrène, & alors la mort est presque inévitable, sur-tout si la gangrène attaque quelque organe essentiel à la vie. En général, on peut dire que la colliquation putréfactive maligne peut être réduite à quatre espèces différentes.

Dans la première, la matière putride attaque les nerfs & produit un véritable spasme.

Dans la seconde, elle est acre, brûlante, comme dans la peste & les fièvres pestilentielles; cette acreté se manifeste par des tumeurs brûlantes qui détruisent & cautérisent les chairs, &c.

Dans la troisième, la matière putride est moins dévorante, mais elle l'est assez pour causer une fièvre ardente qui dessèche les chairs & exténue en peu de temps le malade.

Dans la quatrième enfin, cette matière est si pourrissante, qu'elle attaque même les parties solides, & qu'elle cause ou la gangrène sur quelque partie, sans inflammation précédente, ou une corruption qui fait que le cadavre est gâté à l'instant même de la mort.

Les maladies aiguës, malignes & pestilentielles sont le sujet d'un article bien important de l'Ouvrage de M. Quesnay. La peste n'est autre chose qu'une complication des trois maladies dont nous venons de parler, la colliquation, la gangrène & le spasme; souvent quelques accidens particuliers en marquent quelqu'une, mais elles y existent toujours toutes trois plus ou moins fortes: M. Quesnay en tire la preuve des observations qu'on n'a eu malheureusement que trop d'occasions de faire pendant que cette terrible maladie ravageoit la Provence. On voit bien que suivant le différent degré de chacune de ces maladies partiales, les symptômes de la maladie totale qui en résulte doivent prendre une infinité de formes: M. Quesnay donne un détail très-complet de ces différens symptômes, on voit par-là que faute de reconnoître les trois maladies composantes, les règles ordinaires devenoient insuffisantes pour la cure de la peste, & qu'on ne pouvoit tirer

aucune indication des symptômes qu'elle présenteoit. Mais il s'en faut bien que nous ayons assez d'observations pour donner un plan de cure de cette maladie : puissions-nous n'être jamais dans le cas d'en faire de nouvelles ! Au défaut de ce plan de cure, M. Quesnay propose quelques vûes qui ne vont qu'à imiter la nature des vésicatoires, des ulcères, &c. mais il ne les propose que comme des vûes. Ceux qui connoissent le mieux la Médecine sont les plus retenus à décider en pareille matière.

Les deux dernières espèces de fièvres dont parle M. Quesnay, sont les fièvres colliquatives non putrides & les fièvres cathartiques.

Les fièvres colliquatives non putrides sont accompagnées de sueurs & de diarrhée ; elles peuvent devenir malignes par le spasme ou quelque humeur étrangère qui s'y joignent, & dans ce cas la malignité peut être plus dangereuse que la colliquation.

Les fièvres cathartiques sont causées par une matière étrangère, qui agit en procurant à l'intestin une espèce d'irritation qui y opère à peu près le même effet que produiroit un violent purgatif. Quelquefois cette matière étrangère réside dans les premières voies, & sur-tout dans la vésicule du fiel où elle fait de la bile altérée un purgatif très-irritant ; d'autres fois elle est répandue dans toute la masse des humeurs : elle est toujours colliquative, mais ce n'est pas cette qualité qui doit faire l'objet du Médecin ; ce qu'il doit soigneusement observer, c'est de ne pas confondre cette maladie avec les autres diarrhées, d'observer sur-tout, si celle qui accompagne la fièvre ne seroit point spasmodique, si elle n'est pas inflammatoire, ou enfin si elle n'est pas humorale, parce que toutes ces complications doivent changer absolument ses vûes dans la cure de la maladie.

Telle est en général la théorie de M. Quesnay sur les fièvres : on voit qu'il se propose par-tout d'expliquer méchaniquement les causes de ces maladies & leurs symptômes, & de les dégager de ceux des autres maladies qui les accompagnent souvent, & qu'on avoit mal-à-propos confondus avec

elles ; il y prend de chaque secte de Médecins , ce qu'elle a de bon , sans en embrasser aucune ; il y fait un usage judicieux de toutes les connoissances que peuvent fournir la Physique, l'Anatomie & la Chymie, & on y reconnoît par-tout le fruit d'une pratique éclairée. Il seroit à souhaiter que chacune des maladies auxquelles nous sommes journellement exposés, fût discutée de la même manière.



C H Y M I E.

SUR LES EAUX THERMALES DE VICHY.

LA plupart des Auteurs qui ont écrit sur les Eaux minérales de Vichy, semblent avoir eu plutôt en vûe de faire connoître leurs propriétés médicinales, que leur histoire physique: on ne peut pas même leur en savoir mauvais gré; l'usage médicinal des eaux minérales est celui qui intéresse le plus grand nombre de personnes. La curiosité physique ne doit avoir rang qu'après l'utilité publique, à laquelle elle ne contribue quelquefois que lentement & indirectement, quoique dans le fond elle lui soit toujours avantageuse.

Voy. Mém.
p. 106.

C'est cette Histoire physique des eaux minérales de Vichy que M. de Laîone a entrepris de donner. Un séjour assez long qu'il a eu occasion de faire en cette ville, lui a permis d'en examiner la situation & celle de ses environs, la nature du terrain, les différens fossiles qu'il renferme, & enfin de faire, sur le lieu même, l'analyse de ces eaux qui perdent, dans le transport, une grande partie des différentes substances qu'elles contiennent en sortant de la source.

La ville de Vichy, qui donne son nom à ces eaux, est située sur les bords de la rivière d'Allier, dans une vallée assez voisine des montagnes d'Auvergne & de Forès. Cette rivière a sa source dans la montagne de Lodève, la plus haute du Gévaudan, d'où, après avoir traversé l'Auvergne & le Bourbonnois, elle va se jeter dans la Loire, près de Nevers; elle roule, comme ne le savent que trop les Navigateurs de la Loire, une très-grande quantité de sable, ce qui forme des attérissemens qui, joints à la rapidité de son cours & aux crûes d'eau qui y sont fréquentes, causent des inondations vastes & subites, & de fréquens changemens dans le lit de cette rivière.

L'Allier roule, indépendamment de son sable, quantité de pierres singulières, comme des quartz diaphanes de différentes couleurs & qui sont spécifiquement plus légers que les autres pierres de la même rivière, des talcs, des granits de différentes espèces, dont quelques-uns paroissent mêlés de grains quartzeux & de quelques paillettes de talc ou *mica*. Ces mêmes substances se retrouvent dans tout le terrain que l'Allier peut avoir inondé; on les trouve par-tout en fouillant, & on ne peut guère s'empêcher de croire qu'elles y ont été apportées par les eaux de cette rivière.

Ces différentes pierres, submergées dans les eaux de l'Allier, s'y décomposent à la longue, & il résulte de leurs débris un sable ou une poudre brune qu'on y trouve en assez grande abondance. Ce sable est tout rempli de particules talqueuses, qui seroient, au premier coup d'œil, regarder cette rivière comme aurifère, & peut-être même ne se tromperoit-on pas trop. Le Cézé, le Gardon & le Lot, qui ont leur source dans les mêmes montagnes que l'Allier, & qui roulent dans leurs eaux à peu près les mêmes matières, sont, comme on fait, au nombre des rivières aurifères, & il se pourroit faire que l'Allier leur ressemblât encore en ce point.

Le sable de cette rivière contient des particules ferrugineuses; M. de Laspone s'en est assuré par l'épreuve de la pierre d'aimant. On trouve sur ses bords, sur-tout aux environs de Vichy, de gros rochers composés de cailloux excessivement durs, liés par une substance pierreuse qui ne l'est pas moins: tout auprès de ceux-ci on en trouve d'autres composés d'une espèce de spath cristallisé comme un sel, composé de lames diaphanes, appliquées & adhérentes les unes aux autres, dont chacune paroît, à son tour, composée de filets ou aiguilles d'une très-grande finesse, ce spath serment vivement avec l'acide nitreux. Enfin, M. de Laspone a trouvé du bitume dans deux endroits assez voisins des eaux: on y observe aussi une terre noire qui paroît être bitumineuse & semblable à celle qu'on trouve dans le Bourbonnois, dans
l'Auvergne

l'Auvergne & dans quelques autres provinces du Royaume.

L'examen de toutes ces substances qui avoisinent les eaux minérales, paroît à M. de Laône un moyen plus sûr de connoître leur nature & leur composition, que les analyses ordinaires, & il croit qu'on trouveroit dans le bitume qui peut entretenir des feux souterrains, une cause plus plausible de la chaleur de ces eaux, que dans les différentes hypothèses qu'on a imaginées pour en rendre raison.

Il n'y a à Vichy que sept fontaines minérales dont on fasse usage : quatre de ces fontaines entourent un bâtiment destiné à doucher & à étuver les malades.

La principale se nomme la Grande-grille, c'est de celle-là que se tirent les eaux de Vichy qui s'envoient dans les différents endroits du royaume ; le bassin en est octogone, d'environ cinq pieds de diamètre, il est couvert d'une espèce de dôme, & fermé d'une grille de fer : l'eau sort du fond de ce puits en bouillonnant, & M. de Laône l'ayant fait absolument épuiser, a vu clairement que ces bouillons s'élevoient à la hauteur perpendiculaire d'un pied & plus au dessus du fond. Lorsque le bassin est plein, ces mêmes bouillons s'élèvent jusqu'à la surface en faisant le même bruit que ceux de l'eau bouillante ordinaire ; mais les bulles qui crèvent à la surface de l'eau en font un autre tout-à-fait singulier, & qu'on ne peut guère comparer qu'au pétilllement d'un vin de Champagne fumeux qu'on vient de verser dans un verre : il s'en élève continuellement une vapeur plus ou moins apparente, selon les différentes températures de l'air : chaque éruption de bouillon est précédée d'une espèce d'explosion ou bruit souterrain qui se fait entendre très-distinctement, & qui est proportionnée à la force du bouillon & à la quantité de bulles qui va partir. Ce phénomène s'observe plus aisément à la seconde source appelée la Petite-grille ou la fontaine Chomel, parce que les bouillons y sont moins fréquens & en moindre quantité qu'à la Grande-grille. La troisième source se nomme le Grand-puts-carré, ou la fontaine des Capucins ; celle-ci est la plus abondante de Vichy, & peut-

être du royaume; à voir la quantité d'eau qu'elle donne, & la force de son bouillon, elle sembleroit être une vaste chaudière remplie d'eau très bouillante; la quatrième se nomme le Petit-puits-carré, & c'est la dernière de celles qui accompagnent le bâtiment destiné aux douches & à l'étuve: la cinquième est à quelque distance de ce bâtiment en tirant vers la Ville, on la nomme le Petit-boulet, le bassin qui la renferme est entouré de plusieurs autres sources qui soulèvent la terre par leurs bouillons: la sixième, qu'on nomme le Gros-boulet, est à côté d'une des portes de la Ville; l'eau y est fournie par une seule source, mais à un des angles du bassin il y en a encore une qui jette son eau en dehors. Toutes ces sources sont absolument de même nature, & elles ont toutes les mêmes propriétés en plus grand ou moindre degré; mais la septième est tout-à-fait différente des autres, elle sort d'un roc placé sur la rive de l'Allier au dessous de la colline où est bâti le couvent des Célestins; son bassin est creusé dans le même rocher, & n'a guère plus d'un pied en carré, sur deux de profondeur; la source sort du fond, & ne fournit qu'un filet d'eau sans bouillon: quoique l'eau soit très-claire dans le vaisseau où on l'a puisée, elle paroît toujours trouble dans le réservoir, ce qui n'est dû qu'à une fermentation insensible de laquelle plusieurs autres eaux thermales fournissent des exemples.

Ces sept sources sont les seules desquelles on fasse usage à Vichy, ce qui n'empêche pas qu'il ne s'y en trouve beaucoup d'autres; les puits mêmes participent presque tous à la qualité minérale de l'eau: on trouve cependant aux environs plusieurs sources d'eau commune, mais toutes chargées d'un principe terreux qui les rend dures & mal saines.

Il est assez singulier que ces eaux médicinales qui se montrent d'elles-mêmes & en si grande abondance, n'aient pas attiré depuis long temps l'attention de ceux qui ont été les maîtres de ce pays, & sur-tout celle des Romains, qui ont fait tant de cas de ces espèces de remèdes, qu'ils n'ont rien négligé pour en rendre l'usage commode, comme le marquent

bien les monumens de leurs travaux qui restent encore auprès de presque toutes les eaux minérales de France, & par les vaisseaux de différentes espèces qu'on y trouve enfouis. On ne rencontre cependant rien de tout cela à Vichy, & il y a tout lieu de croire que l'usage qu'on fait de ces eaux n'est pas fort ancien; mais si l'art n'a pas contribué à l'embellissement de ces sources, la Nature y a suppléé par la beauté de la vallée où elles sont situées.

Le degré de chaleur est différent dans les différentes sources de Vichy, la plus chaude de toutes est le Petit-puits-carré. Au 10 Juillet 1750, jour auquel M. de Laſſone en fit l'expérience, elle fit monter le thermomètre de M. de Reaumur jusqu'à 40 degrés au dessus de la congélation, au lieu que la chaleur de la source des Célestins ne passa pas 22 degrés: les différens degrés de chaleur des autres sources se trouvent dans cet intervalle.

L'eau de la Grande-grille a, lorsqu'on la boit à la source, une saveur douceâtre & légèrement saline, répandant sur l'organe une espèce de fraîcheur, comme le nitre, & finissant par faire sentir un goût légèrement lixiviel.

Celle du Grand & du Petit-puits-carré est presque entièrement insipide, elle donne pourtant ce même goût lixiviel quand on la tient quelques momens dans la bouche.

L'eau de la Petite-grille est la plus douce de toutes, elle ne fait presque aucune impression sur la langue; celle du Gros-boulet, & plus encore celle du Petit-boulet, excitent sur la langue une impression assez semblable à celle de la saumure, quoiqu'un peu moins désagréable.

L'eau du rocher des Célestins est piquante & a un montant semblable à celui des vins fumeux & pétillans; cette propriété, & quelques autres qu'elle a semblables à celles des eaux de Pougues, lui ont fait donner le nom de fontaine de Pougues: les autres sources thermales donnent aussi une eau plus ou moins piquante, mais moins que celle des Célestins. Il est à remarquer que l'intensité de la saveur des eaux varie selon le temps, qu'elle n'est jamais plus forte que lorsque les

matinées sont fraîches, & que ces mêmes saveurs disparaissent & s'évanouissent lorsque les eaux, après avoir été puisées, ont séjourné vingt-quatre ou trente-six heures dans un vaisseau ouvert.

Les eaux du Grand & du Petit-puits-carré, de la Grande & de la Petite-grille, sont savonneuses & onctueuses au toucher, sur-tout celles de la Petite-grille, qui semblent comme huileuses, elles rendent la peau douce lorsque l'on s'y baigne; propriété, au reste, qui n'est pas particulière aux eaux de Vichy, puisqu'il se trouve des eaux minérales dans le royaume, qui la possèdent à un tel point, que les malades qui s'y baignent croient se plonger dans l'huile.

La vapeur qu'exhalent les eaux de Vichy a une odeur très-sensible de bitume, elle se répand fort loin, & elle attire de près de trois lieues les bestiaux, qui sont très-friands de ces eaux; il est singulier de les voir y accourir en foule, se heurter ou se battre pour en boire les premiers, &, ce qui est encore plus surprenant, traverser souvent la rivière d'Allier sans y boire, quoique très-altérés. Cette avidité avec laquelle ces animaux recherchent les eaux minérales, est certainement une marque de l'utilité qu'ils en retirent; aussi voit-on qu'après en avoir été purgés ils paroissent jouir d'une meilleure santé, & avoir le poil plus luisant: ils y viennent régulièrement aux deux saisons, & c'est pour éviter qu'ils ne gâtent l'eau des fontaines qu'elles sont couvertes de fortes grilles de fer à petits carreaux.

Non seulement cette eau est, comme nous venons de le dire, favorable aux bestiaux, mais il faut qu'elle le soit au moins autant aux grenouilles, aux couleuvres & à une infinité d'insectes aquatiques, dont le ruisseau qui leur sert d'écoulement fourmille d'une façon singulière.

Les eaux du Petit-puits-carré, du Petit & du Gros-boulet, ne déposent presque rien dans leurs bassins, mais celles de la Grande, de la Petite-grille & du grand puits des Capucins, incrustent les leurs d'une espèce de tuf jaunâtre qui durcit avec le temps à un tel point, que M. de Lafone ne

put en détacher des fragmens qu'à coups de marteau. Ces incrustations sont produites par une terre extrêmement fine, suspendue dans les eaux; elle paroît d'abord sous la forme d'une pellicule à la surface des eaux, & forme en se déposant une masse feuilletée, qui, en se durcissant, présente une structure à peu près semblable à celle du spath dont nous avons parlé; on y distingue même des paillettes talqueuses, & après ce que nous avons dit du terroir des environs, il n'est pas difficile d'en deviner l'origine: on retrouve encore cette même terre au bord des bassins & dans les ruisseaux qui servent de décharge aux eaux, sous la forme d'une écume gélatineuse, forme qu'elle doit à une portion d'huile bitumineuse à laquelle elle s'est jointe. Cette écume, mise dans un lieu sec, devient semblable à des fragmens de pain à chanter; elle se dissout facilement dans l'eau; & si on la filtre, on ne trouve qu'une terre subtile qui passe au travers du filtre comme un sel.

Cette même terre apparemment se métallise à la longue, car on trouve dans les ruisseaux de décharge une boue noire qui a une odeur de fer très-reconnoissable, & qu'on n'y voit point lorsque les ruisseaux ont été nettoyés depuis peu de temps: il en faut apparemment un considérable à la terre pour se combiner intimement avec le principe huileux, & pour produire ce fer qu'aucune analyse ne peut découvrir dans les eaux minérales de Vichy; ce qui est d'autant plus vrai-semblable, que cette boue noire contient aussi du bitume.

Les acides, tant minéraux que végétaux, fermentent assez vivement avec les eaux de Vichy récemment puisées, & beaucoup moins sensiblement avec celles qui ont été gardées dans des vaisseaux ouverts, ou seulement secouées fortement pour en chasser l'air; mais la crème de tartre est de tous les acides celui qui y excite la fermentation la plus marquée, ce qui indique qu'elles contiennent une terre absorbante, cet acide ayant la propriété de fermenter plus vivement avec cette espèce de terre qu'avec aucun alkali.

L'alun, de même que l'huile de chaux qui, comme on sait,

n'est qu'une combinaison de l'acide du sel marin avec la chaux, troublent l'eau de Vichy & en précipitent une terre blanche; elle précipite le sublimé corrosif en une poudre jaune, elle verdit la teinture de violette, la noix de galle lui donne une couleur de rose pâle. L'alkali volatil rend l'eau de Vichy, nouvellement puisée, un peu louche & rougeâtre, & l'eau de chaux lui donne une couleur de girasol.

Lorsqu'on secoue fortement les eaux de Vichy dans une bouteille & qu'on la bouche tout de suite, il se fait très-promptement un dépôt qui fermente avec les acides: lorsque l'eau n'a pas été secouée, le même dépôt ne se fait qu'après un temps considérable.

M. de Laßone a exposé pendant plusieurs jours à la vapeur des eaux, un chapiteau de verre, dans la gouttière duquel il avoit mis un peu d'acide vitriolique, & il s'y est formé plusieurs petits cristaux soyeux.

Cette vapeur ne rougit en aucune manière le papier bleu teint avec le tournesol; bien loin de-là, M. Burlet y en ayant exposé un morceau qu'il avoit rougi avec l'esprit de vitriol, la vapeur lui rendit sa première couleur.

Toutes ces expériences prouvent évidemment que ces eaux sont alkalines, par un principe salin & par une terre absorbante; qu'elles contiennent une matière ferrugineuse; qu'elles contiennent un principe spiritueux, composé non seulement d'un air sur-abondant, comme il s'en trouve dans quelques eaux, mais encore d'une portion de cette terre subtile dont nous venons de parler, jointe au principe huileux du bitume, & volatilisée par cet air qui vrai-semblablement est le principal agent qui tient cette terre suspendue, puisque lorsqu'on l'en chasse brusquement en secouant l'eau minérale, la terre se dépose aussi promptement, & qu'au contraire elle ne se dépose que très-lentement lorsque l'eau est bouchée & que l'air ne s'évapore que lentement; que ce même principe contient aussi une portion de la terre ferrugineuse qui existe dans ces eaux, puisque lorsqu'elles sont dépouillées de leur air & qu'elles ont formé leur dépôt, on

n'y remarque plus aucun indice de matière ferrugineuse; qu'on doit encore à ce même air mêlé avec la terre & le bitume, & qu'on peut en cet état regarder, suivant la pensée de Lister, comme une espèce d'esprit, la saveur acide qu'ont ces eaux à leur source & qu'elles perdent avec leur air sur-abondant; enfin que ce même principe aérien est la cause d'une partie de l'effervescence que ces eaux font avec tous les acides: nous disons d'une partie, car quoique l'effervescence de ces eaux soit moindre quand elles en sont dépouillées, cependant elle ne cesse pas entièrement, ce qui prouve bien que ces eaux, par elles-mêmes, sont véritablement alkales.

Quoique l'évaporation ait paru avec raison à M. de La-fône un moyen peu sûr de découvrir la composition des eaux minérales, sur-tout de celles dont les principes n'ont entr'eux qu'une union légère, & pour ainsi dire, superficielle, il n'a cependant pas cru se pouvoir dispenser de la mettre en pratique.

A mesure que l'eau de Vichy s'évapore, elle se trouble, prend une saveur lixivielle, il se forme à la surface une pellicule insipide, & il se précipite au fond du vaisseau une terre subtile; enfin, en poussant l'évaporation plus long-temps, le dépôt prend la forme d'une matière visqueuse qui, avec les sels qui sont dans l'eau, la rend grasse & onctueuse comme une véritable eau-mère.

Cette matière visqueuse paroît être composée de la terre subtile contenue dans les eaux, qui, jointe avec quelques parties grasses, forme un sel imparfait, qui cependant est dissoluble à l'eau, qualité qu'il ne tient vrai-semblablement que de la quantité d'air qui y est jointe; car à mesure que le feu en dégage cet air, la terre perd sa solubilité & son caractère salin pour reprendre celui de terre. C'est probablement à cette matière visqueuse contenue dans les eaux qu'on doit attribuer la propriété qu'elles ont de fermenter & de se corrompre: M. le Monnier a observé la même propriété dans l'eau de Baredge concentrée.

Cette même matière terreuse devenue presque saline, s'unissant à l'huile bitumineuse, produit une espèce de savon qui rend l'eau onctueuse & grasse au toucher, & qui bride l'action des sels qu'elle contient; ce qui est si vrai, que celles des sources de Vichy qui participent le moins à la qualité savonneuse sont aussi les plus vives, & sont sentir la plus forte impression de sel.

Le sel alkali contenu dans les eaux agit apparemment sur la terre subtile qui s'y trouve, & la rend soluble; il en reçoit aussi lui-même une plus grande solubilité, qu'il perd à mesure qu'il est dépouillé de cette terre à laquelle il étoit joint.

M. de Lavoisier a versé de l'acide vitriolique sur le résidu des eaux de Vichy, aussi-tôt il s'est fait une forte effervescence, accompagnée d'une odeur d'esprit de sel. Il y a donc du sel marin dans ces eaux; & ce qui le prouve encore, c'est que ce même sel, tiré du résidu, a précipité l'argent dissous par l'esprit de nitre, en grumeaux blanchâtres, desquels M. de Lavoisier a fait un pen de lune cornée: enfin, il s'est cristallisé dans l'eau imprégnée de ce résidu, du sel de Glauber qui se fondoit aisément au feu, & qui, joint à la poudre de charbon, a donné du soufre; mais ce sel & le sel marin y sont en petite quantité, celui qui domine dans ces eaux est le natrum: & en effet, M. de Lavoisier ayant jeté de l'esprit de sel sur le résidu, il s'y est cristallisé du sel marin en assez bonne quantité; mais ce qui est bien à remarquer, c'est que les eaux de Vichy contiennent tous ces sels dans un état très-singulier; ils n'y sont pas absolument formés; ils se détruisent & se décomposent à l'air, ce ne sont que des sels imparfaits, & cet état d'imperfection ne permet pas de déterminer exactement dans quelle proportion ils y sont contenus. Il résulte seulement des expériences de M. de Lavoisier, que d'une pinte d'eau de Vichy on tire, par évaporation, environ deux gros d'un résidu salin où le natrum domine; qu'elles contiennent encore un principe spiritueux très-remarquable, du bitume, un alkali naturel, un peu de sel marin,
du sel

du sel de Glauber & une terre absorbante très-subtile; principe jusqu'à présent peu observé, quoiqu'il y ait lieu de croire qu'il existe dans presque toutes les eaux minérales; qu'enfin ces principes y sont tellement combinés, que les propriétés médicinales des eaux ne peuvent être attribuées à aucun d'eux pris séparément.

Les eaux de Vichy sont fondantes & apéritives; elles réussissent sur-tout dans les concrétions bilieuses ou lymphatiques; elles sont même si fondantes, qu'elles ne doivent être données qu'avec précaution: il y a des exemples qu'elles ont quelquefois produit des effets funestes, lorsqu'on les a mal-à-propos employées. Les eaux de la Grande & de la Petite-grille sont salutaires dans les maladies des reins: M. de Laspone a vu une personne sujette à de violentes coliques néphrétiques, à qui l'usage de ces eaux fit rendre une pierre de la grosseur d'une olive, accompagnée de beaucoup de gravier & de glaires. Il ne faut pas s'en étonner, les expériences de M. Hales, & de la Société Royale d'Edimbourg, ont appris que les liqueurs actuellement en effervescence, & l'eau de chaux, avoient la vertu de dissoudre la pierre. Les eaux de Vichy tiennent le premier caractère de leur principe aérien, & le second de leur terre absorbante, mais il faut pour cela qu'elles soient bues à leur source; nous avons vu que reposées ou transportées, elles perdoient l'une & l'autre qualité.

Elles seroient peu convenables aux atrabillaires & à ceux qui ont les nerfs trop sensibles; elles causent, en ce cas, des gonflemens & une tension au bas-ventre, qui est quelquefois suivie de vomissement; mais, dans presque tous les cas, il est nécessaire d'employer par préférence l'eau de la Grande-grille, qui est douce & tempérée, & qu'on peut même encore adoucir, sans diminuer sa vertu fondante, en la coupant avec l'eau de la Petite-grille. Mais on ne peut trop répéter que l'effet des eaux de Vichy, bues à leur source, est infiniment supérieur à celui qu'on peut attendre de ces mêmes eaux transportées: nous en avons dit la raison d'avance, & l'expé-

rience se trouve, en ce point, parfaitement d'accord avec la théorie de M. de Laffone. C'est le but que tout bon Physicien se doit proposer.

SUR LE SEL SÉDATIF.

Voy. Mém.
p. 201.

* Sav. étrang.
tome 1, p. 447.

ON doit à feu M. Homberg d'avoir enseigné aux Chymistes à tirer du Borax, par le moyen de l'acide vitriolique, un sel auquel on a donné le nom de *sel sédatif*, à cause de la vertu qu'il a en Médecine; mais ni lui ni ceux qui l'ont suivi n'avoient déterminé quelle étoit la nature de ce sel, ni même celle du borax dont on le tiroit. M. Baron a satisfait à la dernière partie, en faisant voir dans un Mémoire qu'il lut à l'Académie avant d'en être Membre, & qui a été imprimé parmi ceux des Savans étrangers*, que le borax n'étoit autre chose que le sel sédatif même, joint à la base du sel marin.

Mais si le Mémoire de M. Baron nous a éclairés sur la composition du borax, il n'a jeté aucun jour sur celle du sel sédatif, qui étoit encore aussi inconnue que lorsque M. Homberg a trouvé moyen de le séparer du borax.

C'est à la recherche de cette composition que M. Bourdelin a cru devoir employer quelques tentatives, d'une partie desquelles nous allons essayer de donner une idée, la suite de son travail devant faire la matière d'autres Mémoires.

On croyoit, avant les recherches de M. Baron, que le borax étoit composé de deux parties, dont l'une étoit la base du sel marin, qui effectivement y existe, & l'autre une terre vitrifiable; que de l'acide vitriolique qu'on versoit dans une dissolution de borax, une partie se joignoit à la base alcaline du sel marin pour former un sel de Glauber, & que l'autre partie formoit, par la combinaison avec la terre vitrifiable, ce sel singulier qu'on nomme sel sédatif. La supposition de cette terre vitrifiable paroïssoit d'autant mieux fondée, qu'elle étoit appuyée sur la propriété qu'a le borax de se vitrifier très-facilement; mais les expériences de M. Baron ont fait voir

que cette terre n'entroit point dans la composition de ce sel : en effet, si elle y existoit, il seroit nécessaire qu'elle formât, avec les différens acides, des sels neutres ou des combinaisons différentes ; & cependant, quel que soit l'acide qu'on emploie à la décomposition du borax, on a toujours le même sel sédatif.

Il faut donc convenir qu'on ne connoît en aucune façon la composition de ce sel, puisqu'on ignore également la nature de sa base & celle de l'acide qui s'y corporifie.

On conjecture cependant que cet acide est l'acide vitriolique, & cela pour deux raisons ; la première est qu'il décompose tous les sels, & la seconde, qu'aucun ne peut le décomposer : aucun acide minéral ne l'attaque, & les alkalis, bien loin d'en séparer les parties intégrantes, s'unissent à lui & le rendent plus composé qu'il n'étoit.

Cependant, quelque précieuse & quelque vraie même que soit, généralement parlant, la preuve de l'existence de l'acide vitriolique dans un sel neutre, qu'on tire de l'impossibilité de le décomposer par cet acide, on ne peut pas dire que ce soit une démonstration. M. Bourdelin lui-même a fait voir une exception à cette règle, en démontrant * que l'acide du succin est l'acide du sel marin, quoique l'acide vitriolique ne puisse décomposer ce mixte, l'huile dans laquelle il abonde le défendait de l'action de cet acide.

* Voy. *Hist.*
1742, p. 143.

La raison tirée de la propriété qu'a le sel sédatif de décomposer tous les sels neutres, comme le fait l'acide vitriolique, paroît plus forte : il semble même que cet acide y soit plus puissant qu'il ne l'est lorsqu'il est joint à sa base métallique, puisqu'il ne peut attaquer les sels que quand il s'en est séparé, au lieu que dans le sel sédatif il agit sans abandonner sa base ; & pour suivre plus loin l'analogie, de même que l'acide vitriolique s'unit avec les bases alkales des sels qu'il décompose, pour former de nouveaux sels, de même aussi le sel sédatif s'unit avec la base alkale du sel qu'il a détruit, pour former avec elle un borax.

Toutes ces raisons peuvent faire légitimement soupçonner

que l'acide du sel sédatif est l'acide vitriolique; mais, quelque légitime que puisse être ce préjugé, un préjugé n'est pas une preuve, sur-tout en Physique, où il n'appartient qu'à l'expérience seule de prononcer. C'est donc à elle que M. Bourdelin s'est adressé, & voici ce qu'il en a pû tirer.

On ne connoît en Chymie que quatre acides, celui du vitriol, celui du nitre, celui du sel marin, tous trois minéraux, & l'acide végétal: ce dernier est toujours aisé à reconnoître; aucun des sels ou des concrétions salines où il entre, ne peut résister au feu ni à la présence d'un alkali fixe; l'un ou l'autre les décompose dans le moment, & laisse par ce moyen leur acide à découvert.

L'acide nitreux est encore plus aisé à reconnoître; sous quelque forme qu'il soit, & avec quelque base qu'il puisse être combiné, un charbon allumé le fait infailliblement reparaître, & sa fulmination le décèle.

Ces deux acides étant exclus du sel sédatif, on ne peut donc y chercher que l'acide vitriolique ou celui du sel marin; & toutes les expériences qui tendront à prouver que l'un de ces acides ne s'y trouve pas, seront des preuves indirectes de l'existence de l'autre.

M. Bourdelin observe cependant que le degré de probabilité n'est pas égal pour l'un & pour l'autre de ces acides. On sait que l'acide du sel marin ne décompose pas le nitre, & qu'au contraire l'acide de ce dernier décompose le sel marin, c'est-à-dire, que si l'on présente au sel marin l'acide nitreux dégagé de sa base, celui-ci chasse l'acide du sel marin de la sienne, s'y loge, & forme avec elle un sel nitreux qu'on nomme nitre quadrangulaire: or le sel sédatif décompose le nitre, donc son acide n'est pas celui du sel marin. Revenons aux expériences de M. Bourdelin.

Les premières ont été de mêler le sel sédatif avec les trois acides minéraux, séparément & dans différens vaisseaux, & de les distiller ensuite au feu de sable; le sel sédatif s'est dissous dans l'acide vitriolique: à la vérité la dissolution a été lente, & elle a eu même besoin du secours d'une légère

chaleur. L'huile de vitriol s'est alors trouvée teinte d'une couleur rouge assez belle, qui venoit probablement d'un peu de matière grasse contenue dans le sel sédatif, & de laquelle nous verrons bien-tôt d'autres indices.

Le sel sédatif n'a pû être dissous par l'acide nitreux, ni par celui du sel marin; les trois acides ont passé par la distillation dans le récipient, & le sel sédatif s'est trouvé au fond des trois cornues, sous la forme d'une matière vitrifiée, qui cependant se fondoit dans l'eau chaude, ou se crySTALLISOIT sous la forme d'un vrai sel sédatif. Ce sel n'avoit donc point été décomposé.

Ce verre de sel sédatif étoit constamment blanc, lorsqu'on employoit l'acide vitriolique: il ne restoit ni à l'acide, ni au verre, aucune trace de cette couleur rouge qu'avoit pris la dissolution; mais l'acide avoit contracté une forte odeur d'esprit sulfureux volatil, nouvelle preuve de l'existence d'une matière grasse dans le sel sédatif, puisque par sa jonction avec l'acide vitriolique elle avoit produit du soufre, qui n'est, comme on sait, qu'une combinaison de cet acide avec le phlogistique ou la matière inflammable.

Le verre de borax tiré de la cornue où avoit été l'esprit de sel, étoit aussi constamment blanc que celui dont nous venons de parler; mais celui de la cornue où avoit été l'esprit de nitre, fut tantôt blanc & tantôt noir, il est vrai que cette dernière couleur n'étoit dûe qu'à un peu de fer que contenoit l'esprit de nitre, & que M. Bourdelin trouva en parcelles attirables par l'aimant, sur le filtre où il avoit passé la solution de ce verre noir.

Dans une des opérations de M. Bourdelin, le verre blanc de borax tiré de son mélange avec l'acide vitriolique, ayant été laissé dans la cornue qui n'étoit fermée qu'avec un bouchon de papier, se gonfla & parvint à occuper le double de la place qu'il occupoit; phénomène dû, selon lui, à une portion d'acide vitriolique qu'il avoit retenue: cet acide est, comme l'on sait, fort avide de l'humidité de l'air, & c'étoit en l'attirant qu'il avoit occasionné ce gonflement de toute la masse.

Les expériences dont nous venons de rendre compte, prouvent bien que le sel sédatif contient une matière grasse, mais elles ne donnent aucunes lumières sur la nature de l'acide qui entre dans sa composition. En supposant, avec presque tous les Chymistes, que cet acide est le vitriolique, M. Bourdelin imagina qu'en mêlant le sel sédatif avec la poudre de charbon, le phlogistique de ce dernier combiné avec l'acide vitriolique formeroit du soufre, & que ce soufre mêlé avec l'alkali qu'on soupçonnoit pour base au sel sédatif, formeroit une espèce d'*hepar sulfuris* dont le phlegme qui passeroit par la distillation seroit impregné, & qu'il seroit aisé de reconnoître à l'odeur d'œufs couvés qu'à toujours le foie de soufre.

La distillation faite, M. Bourdelin trouva le phlegme sans aucune odeur: ce n'étoit donc pas l'acide vitriolique qui étoit contenu dans le sel sédatif. Pour s'assurer si ce n'étoit point celui du sel marin, M. Bourdelin versa dans ce phlegme de la dissolution d'argent par l'esprit de nitre: or il est connu de tous les Chymistes, que dès que l'on mêle de l'esprit de sel à une pareille dissolution, ce nouvel acide s'empare de l'argent & le précipite en caillé blanc qui, exposé au feu, se change en une matière flexible, sécable & transparente comme de la corne, & à laquelle on a donné pour cette raison le nom de *lune cornée*.

Ce fut précisément ce qui arriva à la dissolution d'argent de M. Bourdelin; il se précipita un caillé blanc qui devint au feu une véritable lune cornée: il étoit bien certain que l'esprit de sel qui avoit opéré cet effet ne venoit pas du charbon, il falloit donc qu'il vînt du sel sédatif.

Puisqu'une partie de l'acide de ce sel s'étoit séparée, il étoit naturel de penser qu'il avoit aussi abandonné une partie de sa base, & qu'on la trouveroit dans le résidu de la distillation. M. Bourdelin lessiva ce résidu composé de charbon & de sel sédatif vitrifié; il filtra la lessive & en tira un sel sédatif sale, qu'il fit fondre dans de l'eau & filtrer de nouveau; il resta sur le filtre une terre qui, ayant été bien lavée,

devint blanche & insipide, & qui ne pouvoit se dissoudre dans l'eau. Cette terre pouvoit bien être regardée comme la base du sel sédatif; en ce cas, il n'étoit pas douteux qu'elle ne fût dissoluble par l'acide du sel marin, & que de leur combinaison il ne naquît un véritable sel sédatif, & ce fut effectivement ce qui arriva.

Cette même terre fut aussi dissoute parfaitement par l'esprit de nitre; moins parfaitement par l'huile de vitriol, plus lentement, mais totalement, par l'acide du vinaigre; avec lequel des trois qu'elle eût été dissoute, elle donna toujours à la flamme de l'esprit de vin la couleur verte que le sel sédatif a coutume de lui donner; elle la lui a même donnée, quoique plus foiblement, sans être dissoute.

L'esprit de vin brûlé sur cette terre dissoute par l'acide vitriolique & par l'acide nitreux, a donné une odeur d'éther, semblable à celle que donnent ces deux acides combinés chacun avec l'esprit de vin; mais ce que M. Bourdelin n'auroit pas attendu, c'est que l'esprit de vin brûlé sur cette même terre dissoute par l'esprit de sel, a donné une odeur d'esprit sulfureux volatil. Enfin, celle qui avoit été dissoute par l'acide du vinaigre, n'a donné à l'esprit de vin qu'une odeur de vinaigre; mais pendant qu'il brûloit, M. Bourdelin a observé un pétilllement très-marqué & dont les explosions donnoient des jets de flamme rougeâtres, distincts du gros de la flamme qui étoit verte.

Jamais peut-être Chymiste n'a eu lieu de croire plus légitimement que M. Bourdelin, qu'il étoit parvenu à la décomposition d'un mixte; il avoit tiré du sel sédatif l'acide du sel marin & une terre qui paroissoit lui servir de base; il avoit trouvé à cette terre la propriété qu'a le sel sédatif de verdier la flamme de l'esprit de vin; enfin il avoit produit de nouveau sel sédatif par la combinaison de cette terre avec l'esprit de sel: quelle découverte Chymique a été mieux prouvée?

Nonobstant toutes ces preuves, cette prétendue découverte n'en étoit point une; M. Bourdelin s'en est assuré en répétant

plusieurs fois l'expérience, qui ne lui a jamais réussi que cette fois; il y avoit été probablement trompé par quelque circonstance particulière, qui est encore inconnue, & cet exemple est bien propre à faire voir combien il est nécessaire de ne se fier en Physique qu'aux expériences plusieurs fois répétées avec le même succès.

M. Bourdelin ne voyant plus aucune raison de croire que l'acide du sel sédatif étoit le même que celui du sel marin, se retourna encore du côté de l'acide vitriolique; & comme il l'avoit employé sans succès lorsqu'il étoit seul & dégagé de sa base, il l'employa cette fois mêlé avec le phlogistique & sous la forme de soufre, imaginant que si l'acide du sel sédatif étoit celui du sel marin, l'acide vitriolique du soufre, abandonné de son phlogistique, s'engageroit peut-être dans la base du sel sédatif, & y formeroit un sel neutre qui pourroit faire connoître la nature de cette base.

Dans cette vûe, il mit dans un creuset couvert parties égales de sel sédatif & de soufre, & exposa le tout à un bon feu: la matière fondue commença à se vitrifier; elle exhaloit d'abord une odeur qui paroïssoit tenir de celle qu'auroit un mélange de succin & de benjoin: le feu ayant été poussé, la matière s'enflamma & donna des jets de flamme, dont les uns qui étoient bleus appartenotent au soufre, & les autres qui étoient verts n'étoient dûs qu'au sel sédatif; pour lors cette odeur agréable qui s'étoit d'abord fait sentir avoit disparu, & il ne restoit plus qu'une vapeur sulfureuse très-suffocante. Les vaisseaux étant refroidis, M. Bourdelin y trouva un verre de sel sédatif, plus dur qu'aucun de cette espèce qu'il eût encore vû: ce verre résista plus de huit jours à l'humidité de l'air sans aucune altération; il se fondit cependant, quoique difficilement, dans l'eau bouillante, & il se crySTALLISA dans cette dissolution de véritable sel sédatif, preuve évidente qu'il n'avoit point été décomposé.

Dans toutes les expériences dont nous venons de parler; le mélange de l'acide vitriolique avec le sel sédatif avoit été exposé au feu presqu'aussi-tôt qu'il avoit été fait. M. Bourdelin

crut

crut qu'une action de cet acide, plus lente & continuée plus long-temps, seroit peut-être plus efficace. Suivant cette idée, il mit dans une capsule de verre deux onces d'huile de vitriol & une once de sel sédatif; il s'excita une légère chaleur qui dura peu, & il ne se fit aucun bouillonnement: trois jours après, le tout n'étoit plus qu'une liqueur épaisse, surmontée d'une mousse fine & très-épaisse, qui donnoit sur la langue un peu de chaleur; mais dans laquelle on distinguoit nettement que l'acide vitriolique étoit très-adouci. Au cinquième jour, il étoit au point de ne donner sur la langue qu'une chaleur & une acidité très-supportables, ce qui pouvoit naturellement faire croire que cet acide avoit commencé à agir sur le sel sédatif: alors le tout fut mis à un feu de digestion très-doux; la mousse disparut, & il se sublima un peu de sel sédatif en neige très-fine. Il sortoit, par le tuyau d'un entonnoir de verre qui couvroit la capsule, une vapeur d'esprit sulfureux volatil très-pénétrante, dans laquelle cependant M. Bourdelin crut apercevoir une légère odeur d'esprit de sel. Cette vapeur étoit blanche; & quand on découvroit la capsule, le froid de l'air la condensoit en un nuage assez épais pour cacher la liqueur. Enfin, l'huile de vitriol s'étant absolument dissipée sous la forme de cette vapeur, il resta dans le vaisseau une masse dure, blanche au fond & dans l'intérieur, & canelle clair à sa surface. La dureté de cette masse & son enduit coloré firent presque espérer à M. Bourdelin la décomposition de son sel, il n'étoit cependant rien moins que décomposé; & cette matière ayant été dissoute dans l'eau, donna des cristaux de véritable sel sédatif. Tout ce que tira M. Bourdelin de cette expérience, fut une nouvelle preuve de l'existence de cette matière grasse dont nous avons déjà parlé, sans laquelle on ne pourroit guère expliquer ce vernis coloré qui couvroit la matière restée au fond de la capsule, ni l'odeur sulfureuse que le mélange avoit exhalée pendant le temps de son évaporation.

M. Bourdelin réitéra encore cette expérience, mais d'une manière un peu différente; au lieu de faire le mélange dans

un vaisseau ouvert, il mit le sel sédatif & l'acide vitriolique dans un alambic de verre d'une seule pièce, & dont l'ouverture étoit exactement fermée par un bouchon de même matière; il y fit entrer une once de sel sédatif, sur laquelle il en versa quatre d'huile de vitriol. Le vaisseau fut mis au bain de sable, & pendant six jours M. Bourdelin entretint le feu depuis le matin jusqu'à dix heures du soir. Ordinairement, pendant cet espace de temps, l'acide étoit passé entièrement dans le récipient, & il ne restoit au fond du vaisseau qu'une masse de verre de sel sédatif, qui le premier jour étoit peu transparente & fort brune, mais qui s'éclaircissoit chaque fois que M. Bourdelin y faisoit repasser l'acide, en sorte qu'à la cinquième distillation il étoit aussi clair & aussi transparent que le vaisseau même qui étoit de verre blanc. A chaque distillation, M. Bourdelin ajoûtoit de nouvelle huile de vitriol: enfin à la sixième, au lieu de ce verre de sel sédatif si transparent, il se trouva une liqueur épaisse, gluante & comme gélatineuse. Jamais M. Bourdelin n'avoit eu plus de preuves de l'existence d'une matière grasse dans le sel sédatif, qu'il en eut dans cette opération. Pour enlever cette matière grasse au résidu, il en mit la plus grande partie dans un alambic de verre, versa dessus de bon esprit de vin, & distilla: il étoit certain qu'en ménageant le feu prudemment, l'esprit de vin s'éleveroit avec la matière grasse du résidu dont il se seroit chargé; mais ayant été obligé de quitter, ceux qui gouvernèrent l'opération en son absence donnèrent un feu trop vif, la matière se gonfla, s'éleva jusque dans le chapiteau, rongea le lut qui le joignoit à la cucurbite, & tout se répandit & se mêla. Heureusement M. Bourdelin avoit conservé quelque peu de ce résidu gélatineux de la première opération; il le mit dans un petit alambic de verre, versa dessus de l'eau filtrée, & distilla: l'eau vint aigrette, & il se sublima du sel sédatif, preuve évidente qu'il n'avoit point été décomposé.

Aucune des tentatives dont nous venons de parler n'ayant réussi, M. Bourdelin imagina de faire détonner avec le

charbon, du nitre mêlé avec parties égales de sel sédatif, espérant que si l'acide vitriolique n'étoit pas celui de ce sel, il pourroit se loger dans la base du nitre abandonnée de son acide, & former avec elle un nouveau sel dans lequel il seroit peut-être plus reconnoissable.

Mais quelque bien imaginé que fût ce procédé, il n'eut pas plus de succès que les autres; la détonation du salpêtre mêlé avec le sel sédatif se fit plus difficilement que si le premier eût été seul, & la matière ayant été poussée à un très grand feu, il se trouva au fond du creuset une petite masse noire vitrifiée, surmontée d'un cercle de matière qui paroissoit alkaline, & qui cependant ne s'humecta point à l'air pendant trois jours qu'elle y fut exposée. Cette matière n'avoit aucune saveur brûlante, lorsqu'on la mettoit sur la langue; bien loin de là, elle en avoit une douceâtre, &, pour tout dire en un mot, le sel sédatif, au lieu de se décomposer, s'étoit uni en entier à la base alkaline du nitre, avec laquelle il avoit fait de véritable borax.

Une circonstance particulière engagea M. Bourdelin à répéter encore la distillation du sel sédatif avec le charbon, dans laquelle, comme nous l'avons dit, il avoit trouvé de très-forts indices de la présence de l'acide du sel marin dans le sel sédatif. Celui dont il s'étoit servi dans cette occasion, avoit un petit œil rougeâtre: il lui arriva d'en faire, qui par hasard, & quoique parfaitement bon, lui parut avoir cette même nuance: il imagina aussi-tôt de recommencer son opération avec ce dernier, pour voir s'il auroit les mêmes résultats; mais, pour s'assurer mieux de n'être point trompé par quelque circonstance particulière, il résolut de faire en même temps la même expérience avec du sel sédatif parfaitement blanc: les deux distillations donnèrent absolument, & sans aucune différence, les mêmes produits; il monta dans toutes deux un phlegme louche, ayant une odeur d'empyreume, une amertume assez sensible, une légère acidité, & ce phlegme rougissoit le papier bleu; preuve évidente de l'acide qu'il contenoit.

M. Bourdelin partagea chacun de ces phlegmes dans quatre verres, ce qui en faisoit huit rangés sur deux lignes : dans les deux premiers, il versa de la dissolution d'argent par l'esprit de nitre ; dans les deux seconds, il versa de la dissolution de mercure par le même esprit ; dans les deux suivans, de l'alkali fixe du tartre ; & enfin dans les deux derniers , un peu d'esprit de vitriol foible.

Si l'acide contenu dans le phlegme, & qui avoit rougi le papier bleu, avoit été celui du sel marin, la dissolution d'argent auroit dû se précipiter sous la forme d'un caillé blanc ; ce fut ce qui n'arriva point à ce précipité brun : il est vrai que cette couleur pouvoit lui venir d'un peu d'huile brûlée du charbon, qui s'y étoit jointe, & qui s'en sépara, laissant le précipité de couleur de canelle clair ; mais ce précipité mis au feu ne donna point de lune cornée : l'acide du sel sédatif, selon cette expérience, n'est donc pas celui du sel marin, ou il y est joint à quelqu'autre matière qui empêche son action.

La dissolution de mercure fut précipitée en blanc ; elle l'auroit dû être en jaune, si l'acide vitriolique avoit été celui du sel sédatif : la liqueur qui surnageoit le précipité prit au bout de quelques jours une couleur rouge, & ce qu'il y a de singulier, c'est que celle qui venoit de ce sel sédatif rougeâtre dont nous avons parlé, étoit beaucoup moins rouge que celle qui venoit du sel sédatif blanc, distillé en même temps.

Cette dernière expérience sembleroit encore indiquer que l'acide du sel sédatif seroit celui du sel marin ; car si c'étoit le vitriolique, la dissolution de mercure auroit été précipitée en jaune, au lieu de l'être en blanc ; mais ceci ne peut passer que pour une conjecture sujette à vérification, & M. Bourdelin ne la donne que pour telle.

La difficulté qu'éprouvoit M. Bourdelin dans la décomposition du sel sédatif, lui rappela dans l'esprit le fameux problème de M. Stahl, dans lequel il proposoit de décomposer le tartre vitriolé dans la paume de la main, sans feu, en peu de momens, & d'en tirer l'acide vitriolique. On sait

aujourd'hui que pour résoudre ce problème, il ne faut que présenter au tartre vitriolé dissous dans l'eau, une dissolution de mercure faite par le nitre; à l'instant même, l'acide vitriolique abandonne l'alkali du tartre, chasse l'acide nitreux du mercure, & s'unissant avec ce dernier, forme un sel mercuriel jaune, nommé turbith minéral. M. Bourdelin imagina de tenter le même procédé avec le sel sédatif, pensant que si l'acide de ce sel étoit le vitriolique, il pourroit avoir un turbith minéral par cette opération.

Pour y parvenir, il versa de la dissolution de mercure par l'esprit de nitre, dans de l'eau chaude où il avoit auparavant fait fondre du sel sédatif; aussi-tôt il aperçut un nuage jaune qui occupoit toute la capacité du vaisseau, & le lendemain il trouva au fond un précipité d'un beau jaune citrin, qui paroissoit être du turbith minéral. Afin d'avoir un terme de comparaison sûr, il fit, à la manière ordinaire, du turbith minéral. Ce dernier, & le précipité dont nous venons de parler, se trouvèrent précisément de la même couleur; ils prirent tous deux également la couleur rouge sur les charbons ardents, & la perdirent de même en se refroidissant; tous deux ont été également précipités en blanc par l'esprit de sel; tous deux enfin, mêlés avec l'esprit de sel & exposés au feu dans un alambic, ont donné du sublimé doux: en un mot, toutes les épreuves ont fait reconnoître que le précipité dont nous avons parlé étoit un vrai turbith minéral. Il sembleroit qu'on en dût conclurre que l'acide vitriolique est celui du sel sédatif; mais cependant M. Bourdelin croit que cet acide vitriolique lui est étranger, & que ce n'est qu'une portion de celui qu'on a employé à le séparer du borax & qui lui est demeurée superficiellement unie. La raison qu'il en donne, est que quand le sel sédatif a fourni une très-petite quantité d'acide vitriolique, on a beau y verser la même dissolution de mercure par l'esprit de nitre, il ne se fait plus de turbith minéral, ce qui devoit pourtant arriver si cet acide venoit de la décomposition du sel sédatif.

Il résulte donc des expériences de M. Bourdelin, que ce

sel contient une matière grasse, ou, ce qui est encore plus précis, que le phlogistique y existe, mais que jusqu'ici il n'a pû être décomposé, de quelque façon qu'on ait pû s'y prendre. Nous rendrons compte dans les Volumes suivans, des nouvelles tentatives que M. Bourdelin a faites pour le réduire. Il est bien singulier qu'il se trouve dans la Nature un être qui s'écarte autant que celui-ci des loix générales qui semblent être imposées à tous ceux de son espèce. On pourroit presque dire qu'il est entre les sels, à cet égard, ce que le mercure est parmi les substances métalliques.

SUR LE BISMUTH.

Voy. Mém.
p. 296.

LE Bismuth est au nombre des demi-métaux, c'est-à-dire qu'il a la pesanteur & la propriété de se fondre comme les métaux; mais il ne se laisse pas, comme eux, étendre sous le marteau; bien loin de-là, il est si cassant, qu'il se pulvérise aisément dans un mortier: il paroît composé de facettes brillantes, ordinairement blanches, mais qui cependant prennent quelquefois une couleur de bleu-foncé, tirant sur le pourpre; il entre en fusion à une chaleur très-douce, & long-temps avant que d'avoir rougi.

Comme cette substance n'est d'aucun usage en Médecine, & qu'on s'en sert très-peu dans la pratique des Arts, elle a été assez négligée par les Chymistes: M. Pott a été le seul qui l'ait jugé digne de ses recherches & qui en ait donné un Traité un peu détaillé.

M. Geoffroi, fils de celui que l'Académie perdit l'année dernière, & qui ne lui a que bien peu survécu, avoit jugé à propos de tourner ses vûes vers le même objet, & il avoit commencé par répéter les expériences que M. Pott avoit faites sur le bismuth. Ses opérations lui ayant donné plusieurs résultats différens de ceux de ce célèbre Chymiste, il crut devoir les recommencer plusieurs fois, pour s'assurer de la réalité de ces résultats, & la suite de son travail l'a conduit

à une analogie très-marquée qu'il trouve entre le plomb & le bismuth. Nous allons tâcher de donner une idée de ses expériences.

Une de celles de M. Pott a montré à ce célèbre Chymiste que le bismuth, calciné à feu ouvert, avoit perdu trois trente-huitièmes de son poids: M. Geoffroi a trouvé au contraire qu'il avoit augmenté d'un quarante-huitième. Comme il s'étoit servi pour cette opération d'un vaisseau de fer, il soupçonna que l'arsenic, que quelques Chymistes croient être contenu dans le bismuth, avoit pû détacher de la poêle quelques parties ferrugineuses qui remplaçoient, & au delà, ce que le bismuth avoit perdu à la calcination. Pour éviter cet inconvénient, il a fait la calcination dans des vaisseaux de verre & de terre non vernissée, remuant la matière avec un tube de verre arrondi par le bout, & il a toujours trouvé que le bismuth augmentoit à la calcination, mais que la chaux une fois formée n'augmentoit plus de poids, à quelque violence de feu qu'on pût l'exposer.

Voilà donc une ressemblance entre ce demi-métal & le plomb, qui augmente aussi de poids lorsqu'on le calcine: M. Geoffroi en a encore découvert plusieurs autres.

La chaux de bismuth se vitrifie sans aucune addition, comme celle du plomb; cette dernière ronge si promptement les vaisseaux, qu'ordinairement elle les perce avant que toute la chaux soit vitrifiée: celle de bismuth les ronge aussi, quoique plus lentement; nouveau caractère de ressemblance entre les deux substances.

En chauffant la chaux de plomb sur un têt pendant deux heures, sous la moufle d'un fourneau de coupelle, M. Geoffroi l'a convertie en massicot: la même opération, faite avec le bismuth, lui a donné aussi du massicot, quoiqu'un peu moins beau que celui de plomb.

On a cru long-temps que le plomb étoit le seul métal propre à purifier l'or & l'argent dans la coupelle. Un Artiste apprit en 1727, à feu M. du Fay *, que pour débarrasser l'or de quelques matières étrangères, comme de l'émeril, il falloit

* *Voy. Hist.*
1727. p. 31.

le coupeler avec une grande quantité de bismuth : M. Pott a depuis fait voir qu'on pouvoit purifier l'argent à la coupelle, en employant ce demi-métal au lieu de plomb. M. Geoffroy a suivi ces opérations, & voici les remarques qu'il a eu occasion de faire à ce sujet.

Il faut un feu beaucoup plus vif lorsqu'on emploie le bismuth que lorsqu'on se sert de plomb ; mais quand une fois on l'a mis en bain clair, il faut diminuer le feu subitement ; sans cela, il jaillit presque aussitôt & jette une gerbe de globules enflammés : le plomb en jette aussi, mais plus gros, moins brillans & en beaucoup moindre quantité.

M. Geoffroy s'est assuré que le bismuth affinoit l'argent aussi parfaitement que le plomb, employé en même quantité : pour cela, il a lui-même allié de l'argent de coupelle avec du cuivre, puis il l'a coupelé de nouveau avec une quantité de bismuth égale à celle du plomb qu'on emploie ordinairement à cette opération, & il a eu un bouton de fin précisément égal à l'argent pur qu'il y avoit mis.

Le bismuth, comme le plomb, contient ordinairement de l'argent ; il est donc important de connoître ce qu'il en contient, si l'on ne veut être trompé dans les essais par ce surplus d'argent qui se joindroit au bouton.

Le bismuth parvenu au plus grand degré de chaleur qu'il puisse prendre, jette une fumée jaune, épaisse & fort abondante, qui, à l'approche des corps froids, se condense en fleurs jaunes. M. Geoffroy est parvenu à ramasser une quantité sensible de ces fleurs, en faisant chauffer le bismuth à plusieurs reprises, & le retirant du fourneau dès qu'il commençoit à fumer, pour mettre dessus un entonnoir de verre qui reçût & condensât la fumée ; mais il faut bien prendre garde de ne pas poser l'entonnoir sur le vaisseau qui contient le bismuth, de façon qu'il intercepte tout passage à l'air ; on feroit disparaître la fumée, qui a besoin du libre contact de l'air pour s'élever. M. Geoffroy a vu cette fumée s'allumer par la flamme qui sortoit du fourneau, & donner dans les vaisseaux qui la contenoient une flamme
bleue,

bleue. Cette expérience, jointe à celle de la gerbe dont nous avons parlé, fait voir évidemment que le bismuth contient des parties inflammables; ce qui est contre l'opinion de M. Pott, qui nie formellement cette inflammabilité.

M. Geoffroy n'est pas plus d'accord avec ce célèbre Chymiste sur le degré de volatilité du bismuth: M. Pott prétend qu'il n'est pas vrai que ce demi-métal se dissipe presque tout entier en vapeurs. L'expérience a cependant fait voir à M. Geoffroy que deux onces de bismuth se pouvoient réduire absolument en vapeurs, à l'exception d'environ vingt-quatre grains, qui demeurèrent en litharge au fond du vaisseau. Il est vrai que ce vaisseau doit être un pot de grès, & non un creuset ordinaire; le bismuth auroit percé ce dernier longtemps avant d'être totalement enlevé, & c'est peut-être cette circonstance qui a pû faire illusion à M. Pott.

Les fleurs de bismuth sont parfaitement fixes, M. Geoffroy n'a jamais pû parvenir à en sublimer la moindre partie; elles prennent au feu une couleur rouge qui ne dure qu'autant que leur chaleur, car en se refroidissant elles reprennent leur couleur jaune: elles ne contiennent point d'arsenic comme on le soupçonnoit, M. Geoffroy s'en est assuré en les chauffant vivement entre deux plaques de cuivre rouge qu'elles n'ont point blanchi, & en les sublimant avec partie égale de poudre de pyrite sulfureuse, dont elles n'ont point rougi le soufre.

Le plomb s'élève presque tout entier en fleurs comme le bismuth, mais ses fleurs sont un peu plus pâles que celles de ce dernier, & les expériences y font reconnoître une petite quantité d'arsenic.

Le verre de bismuth une fois formé ne s'imbibe point dans les coupelles comme le dit M. Pott, mais l'action du feu trop vivement & trop long-temps continuée le change en une litharge absolument semblable à celle du plomb.

La propriété qu'a le verre de bismuth de ronger & de détruire les terres, comme celui du plomb, fit naître à M. Geoffroy l'idée d'employer ce semi-métal, comme on

194 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
emploie le plomb, à séparer le fin des mines en détruisant & scorifiant toutes les matières qui le tiennent embarrassé : il partagea donc un morceau de mine, tenant cuivre & argent, préalablement préparé par la torréfaction, & en mit un gros avec une once de plomb en grains, & un autre gros avec une once de bismuth en poudre. Les deux vaisseaux furent exposés au même feu pendant le même espace de temps, & ils ont donné précisément la même quantité d'argent fin. Le bismuth peut donc servir, comme le plomb, à essayer les mines par la scorification.

De toutes les expériences de M. Geoffroy que nous venons de rapporter, il semble résulter qu'il y a une analogie bien marquée entre le plomb & le bismuth : il ne seroit plus question que de voir si cette analogie se soutiendrait en traitant ces deux substances de la même manière avec les acides & les différens sels. C'étoit ce que M. Geoffroy se proposoit d'examiner, mais sa mort prématurée a interrompu ce travail, & il est à souhaiter que quelque habile Chymiste veuille bien l'adopter & le poursuivre.

SUR L'ÉVAPORATION DE LA GLACE.

Voy. Mém.
p. 250.

RIEN n'est plus connu, même par ceux qui ne s'occupent pas de la Physique, que l'évaporation des liquides : on sait que ces corps exposés à découvert à un air tempéré, perdent continuellement une portion de leur substance qui se dissipe, & diminuent ainsi de volume plus ou moins promptement, selon leur degré de volatilité.

Quelque générale que soit cette règle, elle admet cependant quelques exceptions. Le mercure, par exemple, ne s'évapore que par un degré de chaleur très-considérable ; & l'acide vitriolique, très-concentré, qu'on nomme assez improprement huile de vitriol, bien loin de diminuer lorsqu'on le laisse exposé à l'air, y augmente sensiblement de poids, par l'humidité de l'air qu'il absorbe avidement.

Mais si les liquides jouissent presque tous plus ou moins de cette propriété, peut-on dire que les solides en soient totalement privés? Le célèbre Boyle ose assurer que non, dans un Traité qu'il a donné sur cette matière, qu'il a intitulé, *De atmospheris corporum consistentiis*, dans lequel il rapporte les différentes expériences sur lesquelles il appuie son sentiment.

Mais si on examine soigneusement ces expériences, on ne les trouvera plus aussi décisives qu'il le prétend: on trouvera qu'à l'exception de celles qu'il a faites sur la glace, elles ne prouvent que la perte que font ces corps d'une humidité qu'on fait qu'ils contiennent; en un mot, qu'on n'en peut déduire que la preuve d'un desséchement qu'ils éprouvent, & non celle d'une véritable évaporation.

Ce seroit cependant beaucoup que d'avoir prouvé, par l'exemple de la glace, qu'il y a un corps solide susceptible d'évaporation: c'est aussi ce que M. Baron s'est proposé d'examiner avec soin.

Boyle est, comme nous l'avons dit, le premier qui ait reconnu que la glace étoit sujette à l'évaporation, malgré toute sa solidité; M. Sedileau & M. Mariotte ont depuis confirmé la même vérité: M. Gauteron, Secrétaire de la Société Royale des Sciences de Montpellier, alla encore plus loin, il déduisit de ses expériences faites pendant le rigoureux hiver de 1709, que non seulement la glace s'évaporoit malgré le froid excessif qu'il faisoit alors, mais encore que cette évaporation surpassoit celle de l'eau qui commence à geler, & qu'elle étoit d'autant plus prompte que le froid étoit plus vif. Enfin, les expériences de M. de Mairan, qu'il rapporte dans sa Dissertation sur la glace, de laquelle nous avons rendu compte en 1749*, paroissent concourir à établir l'évaporabilité de la glace.

* Voy. Hist.
1749. p. 80.

Quoiqu'un si grand nombre de témoignages paroisse constater irrévocablement la réalité du phénomène, cependant la difficulté de le lier avec les principes de Physique les plus constans, a engagé M. Baron à profiter du froid qu'il a fait en 1753, pour tenter sur ce sujet de nouvelles expériences.

Il a mis d'abord dans une chambre sans feu, & dont la

fenêtre étoit ouverte, 14 onces $\frac{1}{2}$ d'eau dans une jatte de porcelaine: le lendemain, l'eau convertie en glace fut pesée, elle avoit perdu 3 gros de son poids; le jour suivant elle fut encore pesée, & trouvée précisément du même poids que la veille. Sur le soir, la glace, quoique placée dans un lieu plus chaud & presque fondue, n'avoit perdu que quelques grains de son poids.

Cette expérience sembloit indiquer que l'eau s'évapore malgré le froid, & jusqu'à ce qu'elle ait perdu sa liquidité; mais elle indiquoit aussi que dès qu'elle étoit réduite en glace, elle ne s'évaporoit plus, ce qui se trouvoit absolument contraire aux expériences de M. Gauteron. M. Baron imagina que peut-être un froid plus grand produiroit ce que, selon l'idée de M. Gauteron, un moindre froid n'auroit pû faire; & pour s'en éclaircir, il eut recours aux expériences suivantes.

Il mit le matin dans une jatte de porcelaine un morceau de glace, pesant un peu moins d'une livre, & posa le tout sur la tablette d'une cheminée où il y avoit bon feu: le soir, le morceau de glace étoit entièrement fondu & avoit perdu 5 gros $\frac{1}{2}$ de son poids. Il remit alors dans le vaisseau 13 onces d'eau bouillante, qui se gelèrent en masse pendant la nuit; il laissa ce morceau de glace toute la journée du lendemain dans la même chambre, mais fort loin du feu; & lorsqu'il la pesa, elle n'avoit perdu qu'un gros de son poids, quoiqu'entièrement dégelée.

De cette expérience il suit que la glace, du moins lorsqu'elle dégèle, perd d'autant moins de son poids, qu'elle est exposée à un air moins chaud; ce qui est absolument contre l'opinion d'un grand nombre de Physiciens, qui veulent au contraire que la glace perde d'autant plus par l'évaporation, que le froid est plus vif.

Pour s'assurer davantage du résultat des expériences précédentes, M. Baron prit trois tasses pareilles, dans chacune desquelles il avoit mis deux onces d'eau: vers les 9 heures du soir ces tasses furent placées, l'une dans une armoire voisine d'une cheminée où il y avoit grand feu; la seconde, sur une

table de marbre dans la même chambre, mais à quinze pieds du feu; la troisième enfin, sur l'appui extérieur d'une croisée tournée au nord. Le lendemain matin, les trois tasses furent pesées: celle qui avoit été renfermée près de la cheminée avoit perdu un gros de son poids; la seconde, éloignée du feu dans la même chambre, n'avoit perdu que vingt-quatre grains; & la troisième, dont l'eau s'étoit glacée, n'en avoit perdu que douze; nouvelle confirmation de ce que les expériences précédentes avoient déjà fait voir, que l'eau s'évaporoit d'autant plus, qu'elle étoit exposée à un air moins froid, & préjugé bien violent contre le sentiment de M. Gauteron, puisque les effets étant nécessairement proportionnels à leurs causes, on devoit en conclure que l'évaporation de la glace devoit être regardée comme nulle, & approcher d'autant plus de ce terme, que le froid deviendroit plus grand.

La différence marquée & soutenue que M. Baron trouvoit entre ses expériences & celles de Montpellier, commença à lui donner quelque soupçon, que dans ces dernières on avoit pris pour l'effet du froid celui de quelqu'autre cause qui se trouvoit compliquée avec le froid. La première qui se présenta à son esprit fut le vent: on sait que rien ne favorise plus l'évaporation des liquides que d'y être exposés, & M. Gauteron lui-même avoit remarqué que l'évaporation, tant de l'eau que de la glace, étoit proportionnée, non seulement à l'intensité du froid, mais à la violence du vent. Dans ce système, il n'y avoit plus lieu de s'étonner de la différence qui se trouvoit entre les expériences de Montpellier, où la glace s'étoit évaporée, & celles de Paris, où elle ne paroissoit pas l'avoir fait: les premières avoient été faites par un grand vent, & les secondes par un temps calme.

Pour s'éclaircir sur ce point, il falloit interroger la Nature par de nouvelles expériences: ce fut aussi ce que fit M. Baron. Il plaça d'abord dans un laboratoire, dont il avoit laissé les fenêtres ouvertes, plusieurs vaisseaux remplis d'eau; & comme il ne geloit pas alors, il se borna à les peser chaque jour pour voir ce que l'eau de chacun avoit perdu de son poids par

l'évaporation. La gelée étant venue, les vaisseaux furent mis sur une fenêtre exposée au nord, & M. Baron continua exactement de voir ce que chacun perdroit journellement de son poids; il y ajouta même alors un morceau de glace qu'il avoit exactement pesé avant de l'exposer à l'air, & suivit exactement la diminution de poids de tous ses glaçons.

La conjecture qu'il avoit formée se trouva pleinement vérifiée; l'évaporation de la glace fut toujours d'autant plus grande que le vent souffla avec plus de force, & cela sans aucun rapport avec l'intensité du froid, qui varia plusieurs fois pendant cet intervalle de temps.

Voulant s'en assurer encore d'une façon plus particulière, M. Baron plaça tous ses vaisseaux dans une chambre sans feu tournée à l'est, & dans la fenêtre de laquelle, qu'on avoit laissée ouverte, le vent, qui étoit alors au nord, ne pouvoit que très-indirectement pénétrer.

Si la glace ne diminuoit de poids que par l'action du vent, il devoit nécessairement arriver que la diminution fût beaucoup moindre dans cette chambre qu'en plein air, quoique le froid y fût à peu près au même degré. Ce fut effectivement ce qui arriva, & il résulta de ces dernières expériences comme des précédentes, que l'évaporation de la glace est toujours proportionnelle à la force du vent, de sorte qu'elle perd d'autant moins de son poids dans la même température d'air, qu'elle est placée plus à l'abri du vent, & que quelque froid qu'il fasse, elle n'en perd pas la moindre partie, si elle se trouve dans un air calme & tranquille.

Une dernière expérience dont un heureux hasard fournit l'idée à M. Baron, donne encore un nouveau degré de certitude à ce sentiment. Une cruche de grès à demi pleine d'eau avoit été oubliée dans son laboratoire; elle étoit négligemment bouchée d'un bouchon de liège: l'ayant aperçue, il voulut voir s'il étoit encore temps de la préserver du mauvais effet de la gelée; il fut fort surpris, en levant le bouchon, d'en voir la face inférieure & tout le haut de la cruche tapissés d'une légère couche de neige très-blanche & très-fine. Cette

neige rappela à M. Baron l'évaporation de la glace, & il pensa qu'elle étoit produite par ce qui avoit été enlevé de celle qui occupoit le fond du vaisseau, ce qui auroit absolument renversé toutes ses idées.

L'expérience nécessaire à l'éclaircissement de ce doute étoit trop aisée à tenter pour être négligée: il remplit d'eau un pot à sucre, cylindrique, jusqu'à un pouce du bord; il y en entra un peu plus de neuf onces: l'ayant recouvert, il l'exposa sur une croisée tournée au nord; le thermomètre étoit alors à zéro & y demeura pendant deux jours. M. Baron étoit attentif à lever de temps en temps le couvercle, pour voir s'il n'y apercevrait point de gouttelettes: ce ne fut qu'au bout de quatre jours qu'il en aperçût. Le lendemain ces gouttes étoient converties en neige, & il paroissoit quelques filets de glace sur l'eau, mais le jour d'après elle étoit absolument gelée. Il pesa séparément le vaisseau plein de glace & le couvercle garni de neige: l'eau convertie en glace avoit perdu vingt-un grains de son poids, mais ces vingt-un grains étoient en neige sur le couvercle, & le tout étoit précisément, & sans aucune diminution, du même poids. La gelée ayant continué quelques jours & augmenté de force, M. Baron pesa soigneusement le pot à sucre & son couvercle, sans pouvoir remarquer le moindre changement dans l'un ni dans l'autre.

Il résulte de cette expérience, 1.^o que bien loin que le froid, comme froid, favorise l'évaporation de l'eau, il sert au contraire à la ralentir & à la diminuer, lorsque l'eau est mise à l'abri de l'agitation de l'air; la preuve en est évidente, puisque dans cette expérience neuf onces d'eau n'ont perdu en quatre jours, par l'évaporation, que vingt-un grains, tandis que dans une autre que nous avons rapportée, deux onces d'eau, exposées à la gelée en plein air, en avoient perdu douze en moins d'un demi jour; 2.^o que l'évaporation de l'eau dépend d'un mouvement intestin qu'elle conserve tant qu'elle est liquide, & que l'air n'aide qu'en transportant à chaque instant les parties qui se sont détachées de la surface, & donnant lieu par-là à d'autres parties de se dégager; 3.^o que l'eau cesse

absolument de s'évaporer dès qu'elle est devenue glace, pourvu qu'elle soit à l'abri de l'agitation de l'air; 4.^o que la diminution qu'on observe dans la glace exposée en plein air & au vent, n'est point l'effet d'une évaporation, mais au contraire d'une rapure extrêmement fine, que le vent qui frotte la glace en emporte continuellement; ou, pour tout dire en un mot, que l'évaporation de l'eau est une véritable évaporation, & que celle de la glace n'en est pas une.

En effet, lorsque l'eau s'évapore, ce qui s'en détache change de forme & presque de nature; mais ce qui se détache de la glace n'en change point, ce n'est qu'une poussière très-fine qui ne diffère pas plus de la glace, que la poussière qui s'élève du grès lorsqu'on le taille, & qui est si souvent funeste aux Ouvriers, ne diffère de cette pierre: or s'il arrive que cette poudre glaciale soit apportée par le vent en très-grande abondance, elle produira un degré de froid extraordinaire, & c'est peut-être la cause à laquelle on doit attribuer certains froids subits.

Cette poussière n'est pas même toujours impalpable & invisible. Il est rapporté dans les Transactions Philosophiques*, que sur les bords de la rivière de Churchill, dans la baie d'Hudson, les brouillards qui viennent du nord paroissent sensiblement remplis de petites parcelles de glace, fines comme des cheveux & aussi pointues que des aiguilles. Ces petites parcelles se logent dans les habits; & si elles trouvent quelque partie du corps découverte, elles s'y piquent & y causent des ampoules dures & douloureuses. Cette observation est une preuve visible & démonstrative de ce que le raisonnement avoit suggéré à M. Baron de conclure de ses expériences.

* Voy. *Transf. Philosoph.* année 1742, n.^o 465.

CETTE année parut le second Volume du *Traité de la fonte des mines de Shlutter*, traduit de l'allemand par M. Hellot.

Nous avons rendu compte en 1750 du premier volume de cet Ouvrage; & quoiqu'il n'y fût question que de l'essai des mines, dont M. Hellot parloit dans cette première partie,

NOUS

nous y avons exposé les principes fondamentaux de cet Art. En effet, les opérations qui servent à essayer une mine, sont au fond les mêmes qu'on emploie pour la fondre, & toute la différence qui s'y rencontre ne peut rouler que sur le changement des vaisseaux ou des fondans, qu'une sage économie a pû introduire. Nous ne répéterons donc point ce que nous avons dit de cette théorie dans l'Histoire de 1750*, * *Voy. Hist. 1750, p. 78.* à laquelle nous prions le lecteur de vouloir bien recourir, & nous n'ajouterons ici qu'une légère idée de ce que le travail en grand apporte de changement dans les opérations.

Nous avons dit en 1750, que les métaux ne se trouvoient que rarement sous leur forme métallique dans les minéraux qui les contiennent; ils y sont défigurés par le soufre & par l'arsenic qui, en les divisant & s'incorporant avec eux, les rendent méconnoissables; & si ces substances n'ont aucune action sur l'or, il est divisé dans la mine en parties si petites, qu'il n'est guère plus aisé à reconnoître. Un millier de mine d'or ne contient ordinairement pas une once de ce métal.

Heureusement le soufre & l'arsenic sont deux matières assez volatiles pour être enlevées par un feu bien inférieur à celui qui est nécessaire pour fondre la mine: on l'expose donc d'abord à un feu de bois ou de charbon, mais plus ordinairement de bois, suffisant pour en chasser une grande partie du soufre ou de l'arsenic qu'elle contenoit; & comme certaines mines contiennent assez de soufre pour que cette quantité mérite d'être ménagée, on prépare, dans le tas de minéral qu'on grille, plusieurs cavités qui servent à rassembler le soufre que le feu fait séparer de la mine; mais il faut bien prendre garde que le tas ne se fende ou que le feu ne devienne trop vif, car alors tout le soufre se brûleroit & seroit perdu.

Cette opération se nomme *grillage*; elle se fait ordinairement à l'air, mais sur des places préparées exprès, & que des canaux qui les traversent en dessous d'un bout à l'autre, mettent à l'abri de l'humidité.

Souvent un seul grillage n'enlève pas à la mine tout le soufre & tout l'arsenic qu'elle contenoit, & on est obligé de

la griller plusieurs fois, mais les derniers grillages ne se font plus à l'air : comme il y a moins de matières à évaporer, on les fait sous des hangars disposés à cet effet, où l'on a pratiqué de petits murs qui forment des compartimens, & au moyen desquels on ménage considérablement de feu.

On n'enlève pas absolument tout le soufre d'une mine avant que de la fondre, elle doit, pour cette opération, en conserver une partie; il y en a même qui en ont assez peu pour qu'on ne soit pas obligé de les griller avant la première fonte : cette fonte se nomme, pour cette raison, *fonte crue*. Ce soufre qu'on y laisse n'est pas inutile, il sert à faciliter la vitrification de la matière terreuse ou pierreuse qui se trouve jointe au métal; on en a déjà souvent séparé une partie par des lotions réitérées, mais il n'y a que le feu qui puisse séparer celle qui est intimement unie au métal, & qui par-là même devient trop pesante pour être emportée par le courant du lavoir. Ce soufre cependant ne suffiroit pas toujours seul, il faut souvent, pour aider la fonte, joindre au minéral d'autres matières fondantes; quelquefois aussi, lorsque la mine est trop fusible par elle-même, on en ajoute de propres à diminuer cette fusibilité. Ces matières ne sont plus, comme dans les essais en petit, un mélange de tartre & de salpêtre, il rendroit l'opération trop dispendieuse; on y emploie différentes espèces de pyrites ou cailloux légèrement métalliques, des scories d'anciennes fontes, des terres d'une nature particulière, &c. En un mot, c'est à un Fondeur habile à bien examiner les matières qu'il doit introduire dans la fonte, & la proportion dans laquelle elles doivent y être mêlées.

On juge bien aussi que la fonte en grand ne se fait pas dans des creusets; elle se fait dans des fourneaux dont la bâtisse est différente suivant les différens usages auxquels ils sont destinés; mais malgré la différence de leur forme, ils ont tous en général, une certaine uniformité dans leur structure, &, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi, un système de construction duquel ils ne s'éloignent pas considérablement.

Qu'on s'imagine une tour carrée médiocre adossée à un

mur d'une solide & forte maçonnerie, & que cette tour soit ouverte dans la partie opposée au mur depuis le haut jusques en bas, on aura une idée assez approchaute de la bâtisse extérieure d'un fourneau : le dedans de cette tour est absolument revêtu d'une maçonnerie capable de résister au feu le plus violent, & c'est ce qu'on nomme la *chemise du fourneau*. Cette chemise achève entièrement la circonférence du fourneau, & ferme par conséquent toute l'ouverture qui est au devant de la tour, avec cette seule différence que la chemise, dans cet endroit, est absolument à découvert, au lieu que dans tout le reste elle est revêtue de la maçonnerie.

Quelquefois la chemise est interrompue dans le même endroit que la tour, & alors ces fourneaux se nomment à *poitrine ouverte* : on ferme cette ouverture, ou avec une porte de fer, ou avec une pierre plate qu'on y pose. La base sur laquelle ces fourneaux sont construits, doit être exempte de toute humidité ; & pour y parvenir, non seulement on les place sur un massif de maçonnerie, mais on y ménage, comme aux aires des grillages, des voûtes qui les traversent, pour faire dissiper l'humidité. On pose sur ces voûtes de grandes pierres qui résistent au feu, & sur lesquelles on établit un lit de scories, surmonté d'un demi-pied d'argille, pour former le fond du fourneau, qui doit avoir une pente assez marquée depuis la partie postérieure jusqu'au devant, & une espèce de rigole ou ruisseau qui puisse faire couler la matière lorsqu'elle sera fondue : ce ruisseau passe au dehors, sur une prolongation de la base du fourneau, qui se nomme *l'avant-foyer*, qui est préparée de la même manière, & dans laquelle on a ménagé un bassin pour la recevoir.

Quelquefois il n'y a sur l'avant-foyer qu'un seul bassin ; quelquefois aussi il y en a deux à côté l'un de l'autre, & qu'on fait communiquer ensemble, suivant le besoin ; alors le fourneau se nomme *fourneau courbe*, parce que le ruisseau de matière fondue change de direction en passant d'un bassin dans l'autre. Quelquefois aussi il y a deux bassins à côté l'un de l'autre, & le ruisseau du fond du fourneau se partage en deux :

ces deux bassins fervent alternativement, & ce fourneau se nomme fourneau à *lunettes*.

Le mur contre lequel est adossé le fourneau, est percé, un peu au dessus de son fond, d'une ouverture qui communique au dedans de la tour: cette ouverture est destinée à recevoir un tuyau de fer fondu, qui a la figure d'une pyramide tronquée, dont la pointe est tournée vers le dedans du fourneau; cette pièce se nomme *tuyère*, & c'est elle qui reçoit la buse ou tuyau de deux grands soufflets, qu'un courant d'eau fait aller au moyen d'une roue & d'un arbre garni de deux mentonnets, qui les lève alternativement. La position de la tuyère est très-importante, & M. Hellot donne les principes auxquels elle doit être assujétie.

Avant que de charger le fourneau, on en couvre le fond & même l'avant-foyer, d'une composition de charbon pilé & d'argille, qu'on nomme *brasque*, & qu'on y met à une certaine épaisseur; on y ménage au milieu un vuide qui répond à la rigole du fond du fourneau; on bouche l'ouverture qui est au dessous de la chemise, alors on commence à remplir le fourneau, en y mettant alternativement du charbon & de la mine mêlée des matières fondantes qui lui sont nécessaires, & on y met le feu.

Les matières exposées dans le fourneau à l'action de cet élément, se fondent, & la partie métallique, comme la plus pesante, prend le dessous, les terres ou pierres vitrifiées la surnagent; alors on débouche la rigole, & le tout coule dans le bassin de l'avant-foyer: on sépare les matières vitrifiées qui surnagent, & il reste une plaque d'une matière qui n'est pas encore métal, puisqu'elle contient beaucoup de soufre & de matière étrangère, mais dans laquelle le métal est beaucoup plus concentré; cette matière se nomme *matte*: on la fait griller de nouveau jusqu'à ce qu'elle soit entièrement dessouffrée, ce qui exige quelquefois plusieurs grillages, & on la fond une seconde fois avec les fondans convenables.

Cette matte n'est pas encore, comme nous venons de le dire, une substance absolument métallique; elle contient, à la vérité,

plus de métal sous un même volume que la mine, mais il n'est pas sous sa forme naturelle que le soufre l'empêche de reprendre, & de plus il y est mêlé avec beaucoup de matières vitrifiées ou scorifiées. Ce métal contenu dans la matte est quelquefois du cuivre seul, plus souvent c'est du plomb, qui dans ce cas se charge des autres métaux, & même des autres minéraux, contenus dans la mine.

Le plomb est absolument nécessaire pour tirer l'or & l'argent; & lorsqu'une mine d'argent n'en contient pas ou n'en a pas suffisamment, on est obligé d'y joindre des matières qui puissent en fournir.

Le plomb ainsi chargé d'or & d'argent, se nomme *œuvre*, & nous verrons bien-tôt comment on vient à bout de lui enlever ces métaux.

Lorsque la matte ne contient que très-peu ou point d'argent, mais seulement du cuivre, on en enlève, comme nous l'avons dit, le soufre par un ou plusieurs grillages, & on la fond de nouveau pour avoir le métal sous la forme d'une matière noire & cassante, qu'on nomme *cuivre noir*, & qui contient presque toujours du plomb & du fer. On lui enlève l'un & l'autre, en fondant de nouveau ce cuivre noir avec des matières qui contiennent du phlogistique, & lui faisant essuyer un feu assez vif pour décomposer le fer & le plomb, qui résistent moins que le cuivre à l'action de cet élément; mais si la quantité de plomb en vaut la peine, on expose le cuivre noir dans de longs fourneaux disposés à cet effet, à un feu qui suffit pour fondre le plomb & qui ne peut faire couler le cuivre. On emploie le même moyen, lorsque la matte contient, avec beaucoup de cuivre, une quantité d'œuvre, ou plomb tenant argent, trop considérable pour être négligée: si au contraire la mine de cuivre contenoit de l'argent sans plomb, il faudroit, avant de raffiner le cuivre noir, le fondre avec du plomb pour lui enlever cet argent; & pour lors, avec un feu modéré, on sépare l'œuvre de ce mélange, & on raffine ensuite le cuivre auquel on l'a enlevé.

Le cuivre se raffine dans des fourneaux différens de ceux

qui servent à fondre la mine: ces derniers sont, comme nous l'avons dit, des espèces de tours ouvertes par dessus, & souvent par devant. Les fourneaux à raffiner ressembloient plus à des fours à cuire le pain; ils sont, comme eux, couverts d'une voûte surbaissée, mais au lieu d'y mettre le bois qui doit servir à les chauffer, on le place dans une espèce de cheminée qui est plus basse & qui communique avec l'intérieur du four par une ouverture pratiquée à l'opposite de la bouche: la flamme, chassée par l'air, entre dans la voûte du four, en rabattant sur le métal qu'on a placé sur le fond, elle l'a bientôt mis en fusion & rendu ductile par la quantité de phlogistique qu'elle lui communique. On a soin, pendant l'opération, d'enlever les matières étrangères que le feu a réduites en scories & quiURNAGENT le métal. Ces sortes de fourneaux se nomment *fourneaux à vent*, & l'endroit où l'on y fait le feu se nomme *la chauffe*.

Dans plusieurs endroits, le cuivre se raffine à découvert: on prépare pour cela, au pied d'un mur bâti à cet effet, de petits bassins garnis de ce mélange de poussière de charbon & d'argille, que nous avons nommé *brasque*; on place dans des ouvertures pratiquées dans le mur, des tuyères qui reçoivent le vent des soufflets, & ayant premièrement échauffé les bassins par un bon feu de charbon, l'on y met le cuivre noir, qui s'y fond; on en ôte les scories, soit en les faisant couler, soit en les enlevant avec une espèce d'écumoire; le cuivre demeure pur dans le bassin, & on l'en tire par plaques qu'on nomme *rosettes*, en refroidissant la surface du métal avec de l'eau froide.

Nous avons dit que l'argent, s'il y en a dans la mine, se mêle avec le plomb qu'elle contient ou qu'on y ajoute, & que ce plomb riche se nomme *œuvre*. Le procédé par lequel on retire l'argent de ce plomb, est, quant au fond, le même que celui par lequel on purifie l'argent par la coupelle, & que nous avons décrit en 1750*; mais au lieu d'une coupelle & d'une moufle, on se sert d'un fourneau à peu près semblable à celui dans lequel on affine le cuivre; on en garnit le fond

* Voy. *Hist.*
1750, p. 55.

d'une grande coupelle formée de cendres bien lessivées, qui le couvre tout entier; c'est ce qu'on nomme le *têt*. On ménage encore dans ce fourneau deux ouvertures pour recevoir le vent de deux grands soufflets: on met l'œuvre dans ce *têt*, puis ayant fermé toutes les ouvertures du fourneau, de façon qu'il n'y ait qu'un médiocre passage pour laisser fortir la flamme, on allume le feu dans la chauffe, & dès que l'œuvre est en fusion, l'on fait aller les soufflets. On conduit d'abord le feu doucement, puis on le pousse avec violence; alors le plomb mêlé avec tout ce qui n'est pas argent, se convertit en une matière qu'on nomme *litharge*, & qui coule par une ouverture qu'on a pratiquée à cet effet, à un des côtés du fourneau: une partie de cette matière se réduit aisément en poudre, & c'est ce que l'on nomme *litharge marchande*; on la met dans des tonneaux, pour l'employer à la peinture ou à d'autres usages. Celle qui est dure se garde dans les fonderies, on la nomme *litharge fraîche*; on la revivifie en plomb. On trouve encore une portion considérable de cette même matière dans le *têt*, qu'on brise & qu'on refait à neuf à chaque opération.

Le plomb étant entièrement converti en litharge, l'argent reste seul au fond du *têt*, & y paroît extrêmement brillant; c'est alors qu'on dit *qu'il fait son éclair*. Après l'éclair, on arrête le vent des soufflets, & on attend qu'il se soit couvert une ou deux fois d'une apparence de pellicule; alors on y fait couler de l'eau très-chaude qui achève de le congeler, & on le tire du fourneau.

Non seulement on tire les métaux de leur gangue ou pierre métallique par le moyen du feu, mais encore on les en peut quelquefois séparer par d'autres voies. Si on mêle, par exemple, la mine d'or ou d'argent, pilée & lavée, avec une quantité suffisante de mercure, ce dernier s'unit avec le métal, & la terre ou poussière pierreuse reste seule. Le mercure forme alors, avec le métal dont il est chargé, une espèce de pâte qu'on enlève & qu'on presse d'abord dans un cuir pour en séparer le mercure qui ne se feroit pas uni, ou, comme on dit, *amalgamé* avec le métal: on met ensuite cette pâte dans une cornue

placée dans un fourneau, & dont le bec donne dans un vaisseau plein d'eau. Le feu fait distiller tout le mercure, qui passe dans l'eau, & on trouve l'or & l'argent au fond de la cornue, que l'on casse pour les en retirer.

Pour faciliter l'amalgame ou jonction du mercure avec le métal, on met la mine, suffisamment préparée, dans des vaisseaux cylindriques de fer, dans lesquels on l'agite avec une croix du même métal qu'on y fait tourner à peu près comme un mouffoir à chocolat: par ce mouvement, les parties terreuses se séparent aisément des métalliques, qui, par ce moyen, se trouvent plus exposées à l'action du mercure qui s'en empare, elles gagnent le fond du vaisseau, & la terre se mêle avec l'eau qui l'entraîne. Cette méthode de séparer l'or & l'argent de leur mine par le moyen du mercure, est en usage dans les Indes occidentales, où l'or & l'argent se trouvent dans les mines sous leur forme naturelle & sans être minéralisés; mais s'ils l'étoient, comme en effet ils le sont dans presque toutes les mines d'Allemagne, elle seroit insuffisante: aussi n'y emploie-t-on l'amalgame que pour retirer l'argent & l'or qui restent dans les terres des monnoies & des fonderies.

On peut aussi tirer le cuivre de sa mine, sans la fondre; pour cela, on la grille & on la jette encore rouge dans une cuve où il y a un peu d'eau, & qu'on achève d'en remplir quand toute la mine y est jetée. L'acide vitriolique, contenu dans le soufre de la mine, dissout le cuivre qu'elle contenoit & qui demeure suspendu dans l'eau chargée de cet acide: on arrange des barres de fer forgées dans une autre cuve, & on y jette la lessive vitriolique chargée de cuivre; alors l'acide abandonne le cuivre pour se jeter sur le fer, on fait écouler la lessive, & après l'avoir fait sécher, on le fond. Cette méthode est peu dispendieuse, mais on ne peut, par son moyen, tirer tout le cuivre de la mine; ce qui en reste mériteroit encore les frais de la fonte, & la première opération tomberoit en pure perte.

Dans quelques mines où il coule des eaux chargées de vitriol de cuivre, on leur ménage des réservoirs & on y jette quantité

quantité de morceaux de vieux fer; ces morceaux sont rongés par l'acide vitriolique, qui, à mesure qu'il en enlève une partie, dépose en sa place une particule cuivreuse; & lorsqu'ils en sont suffisamment enduits, on leur enlève ce cuivre en les raclant, & on le fond.

Si la mine de cuivre contient du zinc, on en retire ce minéral en fondant la mine dans un fourneau disposé à cet effet: pour cela, au lieu de fermer cette ouverture antérieure qu'on nomme *poitrine du fourneau*, avec un mur de brique, on y pose de champ une pierre mince d'une espèce d'ardoise qui résiste au feu. Comme cette pierre ne s'échauffe pas tant que le reste du fourneau, le zinc enlevé par le feu s'y attache, & coulant le long de sa surface intérieure, passe par une petite ouverture ménagée au dessous, & coule au dehors sur une pierre en pente, disposée pour le faire sortir.

Schlutter n'avoit rien dit des mines d'étain; M. Hellot y a suppléé par des Mémoires de M.^{rs} Saur & Blumenstein, que feu M. Orry avoit envoyés en Saxe pour y acquérir cette connoissance.

On ne connoît en Allemagne que deux sortes de mines d'étain; la première est transparente & sous la forme de cristaux rouges, noirs ou blancs; la seconde est une pierre opaque & pesante, qu'on nomme pierre d'étain. Cette mine ne se rôtit point à l'air: après l'avoir pilée & lavée plusieurs fois dans un courant d'eau, dont on proportionne la pente à la richesse de la mine, on la porte dans un fourneau à vent, semblable à celui qui sert au raffinage du cuivre, & c'est-là qu'on en fait le grillage; mais comme ordinairement cette mine tient assez de soufre & d'arsenic pour que cette quantité mérite d'être ménagée, on ajoute à ce fourneau une espèce de cheminée de quarante à cinquante toises de longueur, par laquelle toute la fumée du calcinage est obligée de passer; le soufre & l'arsenic s'y déposent, & on les y ramasse.

On lave de nouveau cette mine avant que de la fondre, & on la met dans un fourneau semblable à ceux où l'on

fond les mines de cuivre & d'argent : les scories qui s'en séparent , retiennent toujours une quantité d'étain assez considérable ; aussi a-t-on le soin de les fondre deux ou trois fois , pour leur enlever ce métal qu'elles ont obstinément retenu.

Il peut arriver que la méthode usitée dans une fonderie pour la fonte d'une certaine mine , ne soit pas la meilleure qu'il fût possible d'employer , & qu'on en propose une nouvelle qu'on imagine plus utile ou moins dispendieuse. Dans ce cas , l'essai doit décider la question , & il y a un chapitre entier employé à décrire les précautions qu'on y doit apporter pour n'être pas trompé : un autre chapitre est destiné à prescrire aux jeunes Fondeurs qui voyagent pour se perfectionner , ce qu'ils doivent particulièrement observer dans leurs voyages , & les connoissances qu'ils doivent avoir acquises avant de les entreprendre ; enfin , il y en a un dans lequel on examine les différentes manières de traiter les mines d'argent & de plomb suivant leurs différentes qualités , & le choix qu'on doit faire de chacune de ces méthodes.

Nous avons dit ci-dessus , que lorsqu'on grilloit certaines mines , on pratiquoit sur la surface du tas de minéral , certains enfoncemens destinés à recevoir le soufre qui en sortoit pendant le grillage : ces mines ne sont pas les seules pierres qui en contiennent ; il se trouve des pyrites , ou pierres légèrement métalliques , qui en rendent une assez grande quantité. Pour s'en tirer , on met ces pierres , cassées par morceaux assez petits , dans des tuyaux de terre formés en pyramides carrées , ouvertes par les deux bouts : ces tuyaux étant remplis , on les couche en travers sur le haut d'un long fourneau , on ferme les bases des pyramides avec des couvercles , & on adapte à la pointe , des récipients de fer dans lesquels on a mis un peu d'eau. Le tout étant bien lutté , on fait du feu dans le fourneau : le soufre , chassé des pyrites par la chaleur , passe dans les récipients , où la fraîcheur de l'eau le condense , & d'où on le retire en levant une plaque de plomb qui leur sert de couvercle.

Ce soufre , de même que celui qu'on tire des grillages des

mines, n'est pas pur, on le nomme *soufre brut* ou *soufre gris*: pour le purifier & lui donner en même temps la couleur jaune qu'il doit avoir, on le distille dans de grandes cucurbites de fer, qui, au lieu de chapiteaux, ont un long tuyau recourbé; deux de ces tuyaux se rendent dans un grand pot de terre, au fond duquel il y a un trou. Le soufre, élevé par le feu, passe dans les pots, où étant moins exposé à la chaleur, il reprend la forme du soufre & coule par le trou qui est au fond, dans un bassin destiné à le recevoir, & d'où on le tire pour le mouler en bâtons. Dans quelques endroits, on le purifie d'une manière plus simple, en le faisant fondre dans une chaudière: les matières étrangères tombent au fond du vaisseau, d'où on les retire avec une espèce d'écumoire; ce qu'il y a de soufre gris s'attache aux côtés de la chaudière, & le soufre pur reste au milieu, d'où on le tire pour le jeter dans les moules. Toutes ces opérations doivent être faites à un feu très-doux; autrement on brûleroit le soufre, ou l'on feroit passer du soufre gris avec le soufre jaune qu'on en veut séparer.

Les pyrites dont on a tiré le soufre, ne sont pas absolument inutiles, elles contiennent encore souvent du vitriol qu'on peut en tirer; il y a d'autres pyrites qui ne contiennent que de ce sel minéral: on en tire encore de différentes sortes de matières.

Le vitriol est, comme on sait, un sel neutre métallique, dont l'acide, auquel il a donné le nom de vitriolique, est le même que celui du soufre & de l'alun, & qui a pour base un métal. Cette base est ce qui caractérise les différentes espèces de vitriol; si c'est du fer, le vitriol est *verd*; si la base est du cuivre, le vitriol est *bleu*, & on le nomme *vitriol de Chypre*; si enfin l'acide s'est uni à une mine de plomb & argent, il résulte de leur mélange un vitriol blanc.

Le vitriol verd se tire, comme nous l'avons dit, des pyrites ou autres matières ferrugineuses, mais il faut auparavant avoir enlevé par le feu une grande portion du phlogistique de celles qui en contiennent, sans quoi l'acide, qui a plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec le fer, formeroit avec

lui du soufre, & ne donneroit point de vitriol. On les lessive ensuite dans de grandes cuves avec de l'eau bouillante, & après avoir fait passer la lessive successivement sur deux cuves, on la fait évaporer dans une chaudière qui doit être de plomb, parce que le vitriol la rongeroit si elle étoit de fer ou de cuivre; quand elle est suffisamment cuite, c'est-à-dire qu'il n'y reste plus assez d'eau pour tenir le vitriol dissous lorsqu'elle sera refroidie, on la fait passer dans une cuve où elle dépose ce qu'elle contient de matière étrangère, enfin on la met dans les cuves de cristallisation, où on la laisse reposer: le vitriol s'y cristallise; on le fait égoutter dans des caisses disposées pour cela, & on le serre ensuite dans des tonneaux.

La fabrique du vitriol bleu & celle du vitriol blanc sont presque absolument les mêmes, mais on fait assez peu de ces deux derniers, parce qu'on ne les tire ni l'un ni l'autre des pyrites, & qu'il faut y employer la matte même de leurs mines; on la fait griller & on la jette toute chaude dans les cuves, on en fait évaporer la lessive comme celle du vitriol verd, & on les cristallise de même.

Lorsqu'on veut employer le vitriol à la fabrication de l'eau forte, il doit être calciné: on se sert, pour cette opération, d'un fourneau long & voûté, dont la construction est singulière, en ce qu'il a deux foyers, l'un au dessous de l'âtre ou plancher sur lequel on met la mine, & l'autre à côté, mais un peu plus bas & sous la même voûte. Lorsque le foyer de dessous a échauffé le vitriol, on allume du feu dans celui qui est à côté, dont la flamme se rabattant sur lui, le calcine en peu de temps; dès qu'il est en fusion, on le remue avec un rable de fer, on l'écume, & on le fait ensuite couler dans des caisses formées de planches épaisses & bien jointes.

Le vitriol blanc se calcine dans un chauderon de cuivre entouré de maçonnerie; il s'y fond par l'action du feu, on l'écume pour en enlever les impuretés qui le furnagent, & lorsqu'il est assez cuit, on le verse dans des caisses où on le bat continuellement avec des spatules de bois, jusqu'à ce qu'il soit froid & spongieux comme de la neige; on le met ensuite

dans des baquets où il se durcit au point de ne pouvoir être cassé qu'avec une hache.

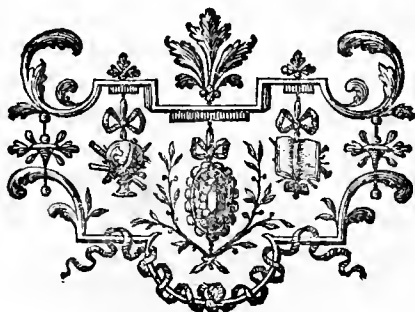
Nous avons dit, en parlant de la manière de retirer l'argent du plomb où il étoit contenu, qu'on formoit au fond du fourneau un têt ou grande coupelle, avec des cendres qu'on avoit dépouillées de leur alkali en les lessivant. Ce sel alkali qui reste dans la lessive, n'est pas perdu, on le remet sous sa forme saline, & c'est ce qu'on appelle la *potasse*: il y a même des endroits où, faute de pouvoir faire usage du bois, on le brûle pour faire de la potasse avec les cendres.

Pour y parvenir, on a deux grandes marmites de fer & un chauderon de cuivre, on emplît d'abord une des marmites & le chauderon de lessive alkaline, & on met du feu dessous; à mesure que la lessive de la marmite diminue, on la remplit avec la lessive chaude du chauderon, afin qu'elle ne perde jamais son bouillon, & on remplit ce dernier de lessive fraîche. Après douze heures de travail, on fait la même opération dans la seconde marmite, y ajoutant toujours de nouvelle lessive à mesure qu'elle s'évapore. Lorsque l'eau de la lessive est presque évaporée, la matière devient semblable à une écume brune; on y ajoute toujours de la lessive jusqu'à ce que le tout s'épaississe; alors on pousse le feu pour durcir la matière, on la laisse refroidir & on la casse avec un ciseau, c'est ce qu'on nomme *potasse noire*.

Pour la purifier & la rendre blanche, on la calcine dans un fourneau long & voûté, à peu près semblable à celui qui sert à la calcination du vitriol; il n'en diffère que parce qu'il n'y a pas, comme dans ce dernier, un foyer au dessous de la matière, ils sont tous deux à côté, & l'âtre sur lequel on l'expose, représente une longue terrasse, ayant deux fossés à droite & à gauche. C'est dans ces fossés qu'est le feu dont la flamme, rabattue par la voûte, est portée sur la potasse: elle rougit obscurément jusqu'à ce qu'elle soit calcinée; alors elle prend une rougeur plus claire & plus blanche; on en tire quelques morceaux pour essai, & s'ils n'ont plus de taches noires, l'opération est achevée; on laisse éteindre le feu, & on fait

214 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
tomber la potasse sur une aire qui est au devant du fourneau,
c'est ce qu'on appelle la *potasse blanche*.

La fabrique de la potasse est le dernier article du second volume de la traduction de M. Hellot ; il y entre par-tout dans le plus grand détail, soit en suivant son Auteur, soit en l'éclaircissant par des notes utiles & savantes, le plus souvent relatives à l'état des mines de ce Royaume, soit enfin en y ajoutant des morceaux tout entiers qui sembloient manquer à l'Ouvrage de Schlutter. Une traduction de cette espèce a au moins tout le mérite de l'ouvrage original.





BOTANIQUE.

CETTE année M. du Hamel donna au Public un Ouvrage intitulé, *Traité de la conservation des grains, & sur-tout du froment.*

Nous avons déjà annoncé cet Ouvrage en 1745 *, en parlant d'un Mémoire de M. du Hamel sur cette même matière, & nous y avons dit que le problème qu'il s'étoit proposé de résoudre, étoit, *de trouver moyen d'en renfermer une grande quantité dans un petit emplacement, sans qu'il courût risque de s'échauffer ni de se corrompre, de le garantir des rats, des souris & des insectes qui s'en nourrissent, d'empêcher qu'il ne se perdît par les trémies qui se font presque toujours aux greniers ordinaires, & enfin de le mettre à l'abri de tout larcin, même de la part de celui qui sera chargé de veiller à sa conservation.* Nous avons rendu compte en général des moyens proposés par M. du Hamel pour la solution de ce problème, qui consistoient alors à renfermer le grain dans une espèce de coffre exactement fermé, dans lequel on pratiquoit un double fond avec des barreaux en treillis, recouverts d'un canevas, & à porter entre ce faux fond & le véritable, le vent produit par un ventilateur, qui, pénétrant l'épaisseur du tas de blé, sortoit par des ouvertures pratiquées au couvercle, & emportoit avec lui l'humidité du grain.

On voit aisément, par ce que nous venons de dire, combien il est important que le grain soit bien préparé avant qu'on le mette dans les coffres, que M. du Hamel nomme *greniers de dépôt*, puisque lorsqu'il y est une fois enfermé, il n'est plus possible d'y toucher. Les préparations nécessaires au blé sont de le nettoyer de poussière, de grains niellés ou charbonnés, & de toute autre graine étrangère, & de le bien dessécher, c'est-à-dire, de lui enlever la plus grande partie

* Voy. Hist.
1745, P. 45.

216 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
de son humidité, qui ne manqueroit pas de le faire bien-tôt corrompre, si on la lui laissoit.

Pour enlever au blé qu'on veut nettoyer, la poussière, la nielle, le charbon & les graines étrangères, on se sert de trois espèces de cribles, desquels M. du Hamel donne la description dans son Ouvrage.

Le premier est celui qu'on nomme *crible incliné*: il est en effet composé d'un plan incliné d'environ 45 degrés, formé par des fils de fer parallèles, mis assez près l'un de l'autre pour que le beau froment n'y puisse passer, mais qui laissent échapper les grains avortés & les autres graines moindres que le blé. On place au haut de ce crible une trémie dans laquelle on jette le blé; le beau froment coule le long du crible, & ce qu'il y a de poussière, de grains viciés ou de menues graines, est reçu dans une peau tendue au dessous, qui le conduit dans un vaisseau destiné à le recevoir.

Le second se nomme *crible cylindrique* ou *en bluteau*: il est composé d'un cylindre de même forme & à peu près de même grandeur que celui des bluteaux ordinaires; mais au lieu d'être recouvert d'une toile à tamis, il est alternativement garni de feuilles de tôle piquées comme les rapes à tabac, & de fils d'archal posés parallèlement à côté les uns des autres. Ce cylindre peut tourner librement dans un bâtis où il est posé un peu en pente. Le grain est mis dans une trémie placée au bout le plus haut, qui le verse dans le cylindre, dont le mouvement l'oblige à descendre vers le bout inférieur; mais avant que d'y arriver, il est fortement gratté toutes les fois qu'il passe sur les grilles de rape; & lorsqu'il rencontre les fils de fer, la poussière & les menus grains passent au travers, & le grain sort du cylindre très-net & d'une très-belle couleur. Ce crible est sur-tout excellent pour nettoyer les grains niellés, charbonnés ou mouchetés.

Le troisième est celui qu'on appelle *crible à vent*: il est un peu plus composé que les autres, mais l'usage en est aussi beaucoup plus étendu. Le grain mis dans une trémie placée au haut du crible, tombe d'abord sur un plan médiocrement incliné

incliné, formé de fils de fer parallèles, assez éloignés pour laisser passer le bon grain, mais qui retient les mottes, les graines plus grosses que le blé, & les jette hors du crible. Ce plan a un mouvement de trémouffement qui lui est imprimé par une roue à coches, fixée sur un arbre auquel une roue dentée communique un mouvement assez vis. Sur ce même arbre sont fixés huit ailerons, qui, en tournant rapidement, produisent un vent considérable qu'éprouve nécessairement le blé qui tombe à travers le plan incliné dont nous venons de parler: ce vent en enlève la paille, la poussière & tous les autres corps légers. Enfin le grain tombe sur un plan plus incliné que le premier, mais dont les fils plus serrés ne donnent passage qu'aux menus grains: le bon blé coule dessus, & se rend très-net dans le vaisseau destiné à le recevoir.

Le blé étant parfaitement nettoyé, la seconde préparation qu'on doit lui donner, consiste à le dessécher.

On doit employer l'étuve pour ce desséchement: on peut lui enlever par ce moyen en quelques heures, plus d'humidité que l'air n'en emporteroit, suivant les méthodes ordinaires, en plusieurs années.

L'étuve proposée par M. du Hamel est un petit bâtiment voûté, fortement échauffé par un poêle qui, par sa disposition, y transmet continuellement un courant d'air chaud, ou, suivant la méthode des Italiens, par un poêle roulant dans lequel on met du charbon ou de la braïse; le grain y est divisé en tranches assez minces pour offrir au feu beaucoup de surface, dans des tuyaux parallélépipédiques verticaux, dont les deux petits côtés sont de bois & les deux grands de fil d'archal, ou sur des tablettes inclinées; les uns ou les autres communiquent par le haut à une trémie par laquelle on y verse le grain, & par en bas à une seule gouttière par laquelle on le fait écouler lorsqu'il est sec, en ouvrant une coulisse qui l'y retient. Un thermomètre qu'on y introduit par une ouverture pratiquée pour cet effet à la voûte, indique le degré de chaleur de l'étuve.

Pour voir combien le froment perdoit de son volume & de son poids par le desséchement de l'étuve, M. du Hamel

Hist. 1753.

. E e

y en expofa des quantités qu'il avoit exactement mefurées & pefées, il trouva que l'étuve ayant été chauffée jufqu'à faire monter le thermomètre à 60 degrés, le grain avoit perdu un quinzième de fon poids & un douzième de fon volume; perte apparente, mais plus que compenfée par la facilité de le conferver fans frais, & parce que ce grain defléché rend toujours plus de farine que celui qui ne l'a pas été, boit plus d'eau lorsqu'on réduit cette farine en pâte, & produit beaucoup plus de pain. Au refte, le defléchement par l'étuve ne doit pas toujours être pouffé fi loin, c'eft à la prudence de celui qui a le foin de la récolte à décider du degré de defléchement qu'on doit donner au blé avant que de le ferrer.

Le froment paffé à l'étuve n'y perd pas facilement la propriété de germer. M. du Hamel a fémé du froment nouveau qui avoit paffé foixante-douze heures dans l'étuve, & qui y avoit éprouvé une chaleur capable de faire durcir des œufs; néanmoins une partie des grains a levé, il eft vrai que ce n'a été qu'après avoir paffé fix femaines en terre. Le blé vieux perd cette propriété bien plus aifément, mais on peut voir au moins par cette expérience, que fi la faculté de germer n'eft pas détruite dans tous les grains, elle l'eft dans le plus grand nombre, & très-ralentie dans tous les autres: d'ailleurs, l'étuve ôte infailliblement au blé toute la mauvaife odeur qu'il pourroit avoir contractée.

Il auroit été bien à fouhaiter que la même chaleur eût pû faire périr tous les charançons, mais il faut pour cela qu'elle foit portée à 160 ou 70 degrés; encore quelques-uns de ceux qui apparemment s'étoient trouvés dans les endroits de l'étuve les moins échauffés, ont-ils réfifté à cet énorme degré de chaleur. Heureufement ces animaux qui fupportent fi bien la chaleur de l'étuve, ne paroiffent pas s'accommoder, du moins pour la multiplication de leur efpèce, du vent, qui, dans les greniers de M. du Hamel, traverse tout le tas de blé à chaque fois qu'on l'évente. Il eft bien avantageux qu'on ait ce moyen de s'en délivrer, car ces infectes ne peuvent être détruits que par la vapeur du foufre, qui donne un mauvais goût au blé: celle du charbon, fi mortelle aux autres animaux,

ne paroît pas même les affecter, moins encore toutes les autres odeurs auxquelles M. du Hamel a pû les exposer. A l'égard des teignes, les expériences ont prouvé qu'elles ne peuvent subsister dans les greniers de M. du Hamel.

La description des greniers de conservation fait une partie considérable de cet Ouvrage: nous ne répéterons point ici ce que nous avons dit en 1745, du principe général de leur construction, nous dirons seulement que ce principe est ici appliqué de plusieurs manières, soit à la réserve nécessaire à une famille qui peut, si l'on veut, n'être qu'une seule cuve à laquelle on adaptera le faux fond & une ouverture; soit à la provision d'une médiocre ferme; dans ce cas, une tour de maçonnerie pourra suffire: on y ménagera un étage voûté & bien sec, ce sera le véritable grenier dans lequel on placera le faux plancher sur lequel sera mis le blé qui peut, si l'on veut, s'élever à la hauteur de huit pieds: cet étage sera surmonté d'un autre de six pieds seulement de hauteur, qui contiendra les soufflets ou ventilateurs destinés à éventer le grain, & desquels le vent sera conduit par un porte-vent entre le plancher de la tour & le faux plancher: enfin, au dessus de cet étage on établira un moulin, soit à aîles verticales, soit à la polonnoise, qui, au moyen d'une manivelle coudée, fera jouer les soufflets. Ce genre de grenier peut, en augmentant le diamètre de la tour, contenir une quantité de grain très-considérable.

S'il s'agissoit de conserver l'approvisionnement de grains nécessaire à un grand hôpital, même à une ville, le même moyen peut encore se pratiquer. On bâtera quatre corps-de-logis qui enfermeront une cour: aux quatre endroits où ces bâtimens se croiseront, on établira des tours avec des moulins à la polonnoise; des ventilateurs que ces moulins mettront en jeu, fourniront, par le moyen de leurs porte-vents, l'air nécessaire pour éventer le grain mis dans ces espèces de galeries à la hauteur de huit ou dix pieds. M. du Hamel propose encore d'y placer une étuve pour sécher le blé, des machines pour l'enlever au sortir de l'étuve dans les greniers; d'y ménager des corridors pour l'y conduire plus aisément, des fenêtres à l'opposite les unes des autres pour faciliter le

nettoyement du grain; en un mot, il n'a rien négligé de ce qu'il a cru pouvoir contribuer à conserver le grain sûrement & avec le moins d'embaras & de dépense qu'il fût possible.

Le grenier que propose M. du Hamel ne seroit pas d'une fort grande étendue; chacun des corps de bâtimens n'auroit que cinq toises de large sur cinquante de long; cependant un pareil grenier contiendrait 144000 pieds cubes de froment, qui pourroient aisément être conservés par un petit nombre d'ouvriers, & il ne coûteroit pas 340000 livres à bâtir.

Les greniers de la Conservation de Lyon coûteroient à bâtir environ 500000 livres, & ne contiennent que 86400 pieds cubes de grain, qui exigent, pour être tenus en bon état, un nombre considérable d'ouvriers. Il y a donc, tant pour les frais d'établissement que pour ceux d'entretien, un bénéfice notable à suivre la méthode proposée par M. du Hamel.

Nous avons dit que le grain mis dans les nouveaux greniers y étoit souvent éventé par des espèces de soufflets. M. du Hamel décrit les différentes machines qui peuvent être employées à cet usage; & après en avoir discuté les avantages & les inconvéniens, il se détermine en faveur du ventilateur de M. Hales. Cet instrument est composé d'une caisse exactement fermée, partagée à la moitié de sa hauteur par une espèce de diaphragme ou planche mince, mobile sur des charnières placées au milieu d'un des côtés: dans ce même côté sont pratiquées deux ouvertures au dessus du diaphragme & deux au dessous. De ces deux ouvertures l'une est garnie d'une soupape qui permet à l'air d'entrer dans la caisse, & l'autre d'une soupape semblable qui lui permet d'en sortir. Cela supposé, il est évident qu'en faisant mouvoir avec rapidité le diaphragme, l'air est aspiré d'un côté & chassé de l'autre, & que par ce moyen il s'établit un courant d'air continu, entrant par les soupapes d'inspiration dans la caisse, & en sortant par celles d'expiration, & que le ventilateur soufflera sans interruption, tant que durera le jeu du diaphragme.

Il est vrai que tout l'air contenu dans la caisse n'en sortira pas; il en restera toujours une partie comprise entre le dia-

phragme & l'un des fonds de la caisse, duquel il ne peut s'approcher que par un bout; c'est à quoi a voulu remédier M. Pommier, Ingénieur des ponts & chaussées, en plaçant dans le ventilateur deux diaphragmes qui vont d'un angle à l'autre, & dont les charnières sont placées en sens contraire. Par le jeu de ces deux diaphragmes, tout l'air de la caisse est chassé, mais aussi l'instrument devient un peu moins simple que celui de M. Hales; cependant M. du Hamel croit qu'on peut s'en servir toutes les fois qu'on sera gêné par l'emplacement, parce qu'avec un volume presque de moitié moindre il donne autant d'air que le ventilateur de M. Hales.

Les greniers étant bien disposés, on examinera d'abord s'ils sont bien secs: on le reconnoîtra en mettant contre les murs des planches peintes à l'huile, sur lesquelles l'humidité se rassemblera en gouttes, s'il y en a. On criblera soigneusement le grain, on le passera à l'étuve, ensuite on le fera encore passer une fois par le crible à vent, & enfin on le placera dans les greniers de dépôt: on aura soin de les tenir toujours exempts de pluie, de le faire éventer en faisant tourner les moulins, d'entretenir les trapes, les porte-vents, &c. en bon état; enfin, quand on l'en tirera, on le passera encore une fois au crible avant que de l'employer, pour en ôter une poussière fine qui se détache de son écorce.

On ne connoît que trop l'embarras que cause la diversité des mesures dans les différentes provinces du Royaume: c'est pour y remédier, autant qu'il est possible, que M. du Hamel termine son Ouvrage par le rapport qu'il donne de ces différentes mesures au boisseau de Paris, qui doit contenir, poids de Roi, vingt livres de beau froment

Cet Ouvrage est très-propre à procurer les moyens de conserver sûrement & à peu de frais l'excédant des années abondantes en grains, pour subvenir aux mauvaises récoltes: rien ne peut être plus utile au bien de l'humanité, & rien par conséquent ne mérite plus de reconnoissance. C'est faire des Sciences le plus digne usage, que de les rappeler à l'utilité publique.





ASTRONOMIE.

S U R

QUELQUES CONJONCTIONS ECLIPTIQUES DE VENUS ET DU SOLEIL.

Voy. Mém.
p. 27.

IL feroit à fouhaiter, pour l'avancement de la théorie de Vénus, que les conjonctions éclipitiques avec le Soleil fussent plus fréquentes qu'elles ne le sont: la première qui a pû être observée depuis l'invention des lunettes, l'a été en 1639, & la plus prochainement suivante est celle qui doit arriver en 1761. Il est donc de la dernière importance de ne manquer aucune occasion de faire des observations si utiles, & c'est à remplir cet objet qu'est destiné le Mémoire que M. le Gentil a communiqué à l'Académie sur ce sujet, & duquel nous allons essayer de présenter une légère idée.

Au défaut des conjonctions éclipitiques, les Astronomes ont eu recours aux conjonctions, tant supérieures qu'inférieures, de Vénus avec le Soleil, plus fréquentes à la vérité que les premières, mais qui ne le sont pas encore assez pour éclaircir tous les doutes qu'on peut avoir sur les principaux élémens de la théorie de cette planète. En effet, pour que ces conjonctions puissent être aperçûes, il est non seulement nécessaire que l'Observateur soit favorisé par la sérénité de l'air, mais il faut encore que Vénus ait assez de latitude pour être vûe au dessus ou au dessous du Soleil; circonstances qui ne se rencontrent pas toujours ensemble.

Feu M. Cassini avoit établi dans ses Elémens d'Astronomie les principaux élémens de la théorie de cette planète, sur deux observations de conjonctions de Vénus avec le Soleil, faites en 1691 & 1692, qui lui avoient donné lieu de reconnoître

les erreurs des Tables Rudolphines, & sur plus de vingt observations de conjonctions semblables, qu'il avoit faites lui-même & qu'il a publiées dans ce même Ouvrage.

Le calcul tiré des Tables de M. Cassini se trouva, en 1737, absolument conforme à l'observation, dans la conjonction inférieure de Vénus, qui fut alors observée; & comme cette conjonction se trouvoit presque dans les mêmes circonstances dans lesquelles doivent se trouver les deux conjonctions de cette planète, que M. Halley a prédites pour 1761, & 1769, M. Cassini les calcula suivant ses Tables.

La différence qui se trouvoit entre les résultats du calcul de ces deux célèbres Astronomies, a piqué la curiosité de M. le Gentil, & l'a engagé à vérifier les élémens de ce calcul par l'observation de la conjonction inférieure de Vénus du 31 Octobre 1751.

La comparaison qu'il fit de l'observation au calcul tiré des Tables de l'un & de l'autre, lui fit apercevoir une différence de plus d'une minute entre l'ascension droite du Soleil donnée par M. Halley & celle qui se tiroit des Tables de M. Cassini. Il fut donc question d'examiner de quel côté étoit l'erreur; & l'observation, souverain juge en cette matière, décida en faveur du dernier. Or une erreur d'une minute dans l'ascension droite du Soleil devoit nécessairement en causer une dans la longitude de Vénus, quand tous les autres élémens eussent été les mêmes que ceux qu'a employés M. Cassini, desquels en effet ils ne paroissent pas s'éloigner beaucoup.

M. le Gentil pouvoit donc fort bien soupçonner qu'en rectifiant cette erreur, le passage de Vénus, qui doit arriver en 1769, se trouveroit visible à Paris, du moins en partie, au lieu que le calcul que M. Halley en a fait par les Tables Rudolphines, le donne invisible, & c'est effectivement ce qui est arrivé. Le calcul fait suivant les Tables des deux Astronomes, lui a fait voir que Vénus pourroit, en 1769, être encore aperçue sur le disque du Soleil avant le coucher de cet astre.

Cette circonstance a engagé M. le Gentil à calculer de

nouveau les deux conjonctions écliptiques de Vénus au Soleil, qui doivent arriver le 6 Juin 1761 au matin, & le 3 Juin 1769.

Dans la première, le centre de Vénus entrera sur le disque du Soleil à $2^h 27' 26''$ du matin, le milieu de l'éclipse sera à $5^h 33' 41''$, le centre de Vénus sortira du disque du Soleil à $8^h 33' 56''$, & le temps que cette planète mettra à traverser le disque sera de $6^h 12' 30''$.

Dans la seconde, l'entrée du centre de Vénus sur le disque du Soleil sera le 3 Juin 1769 à $7^h 47'$ du soir, son passage par le centre de cet astre à $10^h 43' 43''$, sa sortie du disque le 4 Juin à $1^h 39' 34''$ du matin, & la durée totale de l'éclipse de $5^h 52' 34''$.

Les observations qui ont servi à M. le Gentil à rectifier ce calcul, avoient encore un autre objet tout-à-fait indépendant de ce premier; c'étoit de concourir aux observations que M. l'Abbé de la Caille faisoit alors au Cap, pour déterminer la parallaxe de Vénus. La distance de cette planète, à une même étoile observée dans le même temps en deux endroits très-différens, doit paroître, par l'effet de cette parallaxe, moins grande dans un de ces endroits que dans l'autre, & cette différence peut être mesurée à deux ou trois secondes près: il doit même arriver que dans un grand nombre d'observations il se fasse des compensations d'erreurs qui diminuent beaucoup celle de la parallaxe. Mais parler plus long-temps de cette matière, seroit anticiper sur l'Ouvrage même de M. l'Abbé de la Caille, duquel nous rendrons compte dans son temps: il résulte seulement, quant à présent, de celui de M. le Gentil, que la conjonction écliptique de 1769, que M. Halley croyoit ne pouvoir être observée à Paris, y pourra cependant être aperçue pendant quelques minutes. Ceux qui connoissent l'importance de ces sortes d'observations, sentiront aussi de quel prix peuvent être ces momens.

SUR LA PARALLAXE DE LA LUNE.

Nous avons rendu compte l'année dernière du commencement d'un travail que M. de la Lande avoit entrepris sur la parallaxe de la Lune *, & nous y avons exposé tout le détail dans lequel il est entré sur les changemens que doit introduire la figure de la Terre dans les parallaxes observées à différentes latitudes. Le second Mémoire qu'il a donné cette année, traite encore de la même matière, mais envisagée dans un plus grand détail & sous un point de vue un peu différent.

Voy. Mém.
P. 97.

* Voy. Hist
1752, p. 25.

Dans la supposition de la Terre sphérique, tous les rayons du globe sont égaux, tendent au centre, sont perpendiculaires à la surface, & toutes les cordes du même nombre de degrés sont égales & ont un rapport constant avec le rayon.

Si l'on suppose présentement que la Terre soit, non un globe, mais un sphéroïde aplati, rien de tout cela ne subsistera; les lignes verticales ou perpendiculaires à l'horizon ne tendront plus au centre, les rayons partant de ce centre feront un angle avec la verticale du point où ils rencontreront la surface; & les cordes d'un même nombre de degrés, prises en différens endroits d'un même méridien, ne seront plus égales entr'elles & n'auront plus un rapport constant avec un rayon quelconque du sphéroïde.

Si donc on se sert de la méthode des parallaxes horaires, c'est-à-dire qu'on prenne, à différentes heures très-éloignées les unes des autres, la différence d'ascension droite entre la Lune & une Etoile qui passe à peu près par le même parallèle que cette planète, on aura une parallaxe relative à la corde de ce parallèle, qui répond à l'intervalle entre les observations. Mais si on veut en déduire la parallaxe horizontale par la règle ordinaire, c'est-à-dire, en prenant, comme dans l'hypothèse de la Terre sphérique, pour le rayon du parallèle le sinus du complément de la latitude, on aura une parallaxe horizontale, relative, non au rayon qui va d'un point du parallèle au centre de la Terre, mais à une autre ligne sen-

Hist. 1753.

. F f

siblement plus longue; & cette erreur, sous le parallèle de Paris, peut faire conclure la parallaxe horizontale plus grande de plus d'un tiers de minute qu'elle ne l'est en effet.

Si on emploie, au lieu de cette méthode, celle de l'observation des plus grandes latitudes australes & boréales, on ne pourra pas en conclure plus exactement la parallaxe horizontale. Cette méthode est fondée sur l'observation de la plus grande & de la moindre distance de la Lune au zénith, en supposant, ce qui est exactement vrai dans l'hypothèse de la Terre sphérique, que la Lune, vûe au zénith d'un endroit quelconque, est vûe de la surface de la Terre au même endroit du Ciel où la verroit un Observateur placé au centre; ce qui, comme on voit, exige que le rayon de la Terre & la verticale ne fassent qu'une même ligne. Mais dans l'hypothèse de la Terre sphéroïde, cette identité de ligne n'a pas lieu; la ligne verticale, prolongée dans l'intérieur de la Terre, ne va point à son centre, à moins qu'on n'observe sous les poles ou sous l'Equateur; & celle qui va de ce centre au lieu de l'observation, fait avec la verticale un angle plus ou moins grand, suivant la latitude où ce lieu se trouve: à 49 degrés de latitude, cet angle est de 19 minutes, à quoi répondroit dans la parallaxe une erreur d'environ 20 secondes.

Il n'est donc pas étonnant qu'il se trouve des différences si considérables entre les parallaxes de la Lune, déterminées par les plus habiles Astronomes; mais il est moins question de corriger les Tables qu'ils nous ont laissées des parallaxes, que d'en construire de nouvelles sur les dernières observations. Avertis de ce qui a pû leur faire illusion, il sera aisé d'éviter ces écueils, en assignant les parallaxes qui répondent à la distance de chaque point de la surface au centre de la Terre.

On ne peut y parvenir qu'en supposant que la figure de la courbe génératrice du sphéroïde soit connue. Nous avons dit en 1752 * qu'il y avoit trois hypothèses sur cette matière; la première de M. Newton, qui, supposant que le demi-axe & le rayon de l'Equateur soient dans le rapport de 229 à 230, donne au méridien une courbure elliptique; la seconde

* *Voy. Hist.*
1752.p.108.

de M. Bouguer, qui, en adoptant entre le demi-axe & l'Équateur le rapport de 178 à 179, donné par les observations modernes, fait de la circonférence du méridien une courbe telle que les accroissemens des degrés y sont comme les quatrièmes puissances des sinus des latitudes; & la troisième de M. de la Lande même, qui, en faisant le demi-axe & le rayon de l'Équateur dans le rapport de 232 à 233, & admettant quelques corrections dans l'étendue des degrés observés à l'Équateur, en France & au Cercle polaire, se rapprochoit beaucoup de la théorie de M. Newton.

M. de la Lande conserve, dans son second Mémoire, le rapport des axes établi par M. Bouguer, mais il y suppose la courbe du méridien telle que les accroissemens des degrés y soient proportionnels, non aux quatrièmes, mais aux secondes puissances ou carrés des sinus des latitudes.

Puisqu'on ne peut pas dire en général qu'il y ait une parallaxe constante, chaque rayon du sphéroïde en exigeant une différente, M. de la Lande pense que le meilleur parti qu'il y auroit à prendre, seroit de calculer des Tables de parallaxes pour chaque rayon du sphéroïde, dont la longueur seroit sensiblement différente: par ce moyen, on pourroit toujours avoir assez précisément celle qu'on doit appliquer à une certaine hauteur, pour un endroit de la Terre déterminé. Le calcul est très-simple: dès qu'on suppose la Lune dans le méridien, la courbure de ce cercle, & par conséquent la longueur de ses rayons, sont données par l'hypothèse; mais si on suppose la Lune dans un autre vertical, cette simplicité s'évanouit, le vertical participe nécessairement de la courbure du méridien & de celle du cercle, d'où il suit, qu'aucune des règles qui peuvent convenir à l'un ou à l'autre, n'y peut avoir lieu, il naît au contraire une infinité d'incidens qui rendent le calcul effrayant. Heureusement il n'y a presque pas d'occasion qui exige qu'on entre dans ce détail & qu'on affronte ces difficultés; aussi M. de la Lande ne fait-il que les indiquer, mais il donne un exemple du calcul qui doit avoir lieu, en prenant pour fondement une des observations de la Lune, faites par

M. l'Abbé de la Caille au cap de Bonne-espérance, de laquelle il a fait la correspondante à Berlin, & détermine, pour cette distance, la parallaxe horizontale de Paris de $55' 32'' \frac{1}{3}$.

Comme la variation des diamètres apparens dépend, de même que la parallaxe, de la variation des distances de la Lune, il doit y avoir entre ces quantités un rapport constant. M. de la Lande n'a pû encore s'assurer directement de ce rapport; mais, en ramassant toutes les probabilités, il croit très-vrai-semblable que pour Paris on peut établir que le diamètre est à la parallaxe horizontale à peu près dans le rapport de $33'$ à $60' 26''$, ou de $32' 45''$ à $60'$. Nous avons dit pour Paris, car la parallaxe horizontale variant selon les divers endroits de la Terre, sans que la distance de la Lune à la Terre varie, on ne peut établir une proportion générale, mais elle doit être différente aux différens degrés de latitude. Voilà bien de l'embaras que la figure sphéroïde de la Terre jette dans cette partie de l'Astronomie. Il est assez ordinaire, dans les Sciences, que chaque pas fait vers la précision, soit acheté par de nouvelles difficultés.

SUR LA

CONJONCTION ÉCLIPTIQUE DE MERCURE

ET DU SOLEIL, du 6 Mai 1753.

LES conjonctions inférieures de Mercure, dans lesquelles cette planète passe sur le disque du Soleil, sont extrêmement précieuses aux Astronomes. En effet, indépendamment de ce qu'il est très-difficile d'observer Mercure, même dans les temps où il s'éloigne le plus du Soleil, la longitude & la latitude de cette planète qu'on observe alors, ne sont pas, à proprement parler, les siennes; elles dépendent presque autant de la position de la Terre à l'égard de Mercure, que de celle de ce dernier à l'égard du Soleil, & on ne peut en conclure le lieu de cette planète sur son orbite, celui des nœuds de cette orbite avec l'écliptique, & son inclinaison avec ce cercle, que par un calcul

assez long, dans lequel on est obligé de faire entrer plusieurs élémens, desquels on n'est pas même absolument sûr.

Il n'en est pas de même des conjonctions dans lesquelles Mercure passe sur le disque du Soleil : comme il est vû alors de la Terre dans la même ligne où il seroit vû du Soleil, tout ce qu'on observe est, pour ainsi dire, réel ; l'inclinaison de l'orbite observée sera la véritable, & le lieu du nœud, vû de la Terre, le même qu'il se trouveroit étant vû du Soleil, ou, ce qui revient au même, distant de six Signes de ce dernier.

Il n'est donc pas étonnant que les occasions d'observer Mercure sur le Soleil, soient recherchées avec un si grand soin par les Astronomes. Le passage qui est arrivé cette année étoit un des plus intéressans ; Mercure devoit y décrire une corde du disque du Soleil, très-peu différente d'un diamètre, & se trouver dans son nœud pendant la durée de ce passage.

Le temps ayant été très-favorable, au vent près, qui incommoda beaucoup la plupart des Observateurs, les Astronomes de l'Académie se disposèrent tous à faire cette observation. Mercure devoit, selon toutes les Tables astronomiques, être entré sur le disque du Soleil avant le lever de cet astre à Paris, & par conséquent il étoit nécessaire d'être placé dans un endroit où l'horizon fût parfaitement découvert à l'orient.

Presque tous employèrent, pour déterminer la position de Mercure sur le disque du Soleil dans les différens instans, la méthode suivant laquelle on fait passer successivement les bords du Soleil & Mercure par le fil horizontal & par le fil vertical d'une lunette jointe à un quart-de-cercle ou à un niveau ; quelques-uns y joignirent les passages des bords précédens & suivans, & celui de Mercure par le fil horaire & par les obliques d'une lunette montée sur la machine parallaxique, & tous enfin furent très-attentifs à bien déterminer la sortie de Mercure du disque du Soleil.

A l'Observatoire, le passage de Mercure fut observé par M.^{rs} Cassini de Thury, Maraldi & le Gentil, Astronomes de l'Académie, & par M. Chappe, d'abord sur la terrasse, Voy. Mém. p. 59.

dans une tente construite à cet effet, & de laquelle on voyoit aisément le point de l'horizon où le Soleil devoit se lever, & ensuite dans la tour orientale, où l'on étoit plus à l'abri du vent. Les instrumens desquels ils se servirent pour déterminer les diverses positions de Mercure sur le disque du Soleil, furent deux quarts-de-cercle, l'un de six pieds & l'autre de deux pieds de rayon, & un réticule simple, adapté au foyer d'une lunette montée sur une machine parallactique.

M. de Thury observa la sortie de Mercure à la lunette de 32 pieds: le premier contact de Mercure avec le bord du Soleil, lui parut se faire à $10^h 19' 3''$, & la sortie entière à $10^h 21' 42''$. La même sortie fut observée par M. le Gentil avec une lunette de 15 pieds, garnie d'un micromètre: le premier attouchement lui parut se faire à $10^h 18' 47''$, plus tôt de 16 secondes qu'il n'avoit paru à M. de Thury; ce qu'on doit attribuer à la difficulté de bien discerner ce contact, plus qu'à la différente longueur des lunettes, puisque la sortie parut à l'un & à l'autre se faire dans la même seconde.

Voy. Mém.
p. 134.

Le même passage a été observé par M. le Monnier, assisté de M. de la Condamine. Sa Majesté l'ayant fait avertir de préparer tout ce qui seroit nécessaire pour faire l'observation à Bellevûe où Elle étoit alors, il y fit porter un télescope, dont le plus fort équipage grossissoit sept cens cinquante fois, & plaça dans le pavillon oriental de l'ancien château de Meudon les autres instrumens, qui consistoient en une lunette de 9 pieds, garnie d'un micromètre dont les fils se peuvent placer l'un horizontalement & l'autre verticalement par le moyen d'un niveau d'air, un quart-de-cercle & une pendule. Ce lieu avoit été expressément choisi, parce que la partie de l'horizon où se devoit lever le Soleil étoit sensiblement plus basse que le niveau apparent; ce qui non seulement favorisoit l'observation de Mercure, mais encore étoit très-propre à celle de la réfraction horizontale que M. le Monnier se propoisoit de faire. La pendule de Bellevûe fut réglée sur celle de Meudon au moyen d'une montre à secondes, avec laquelle il y porta l'heure à différentes reprises: le Roi observa plusieurs

fois Mercure sur le Soleil, tant avec le grand télescope dont nous avons parlé, qu'avec un de deux pieds & demi, de la construction de M. Passemant. Les différentes situations de Mercure sur le disque du Soleil furent déterminées en faisant passer successivement les bords du Soleil & Mercure par les fils de la lunette, dont on rendoit l'un horizontal & l'autre vertical au moyen du niveau, & quelques-unes en rendant un de ces fils parallèle à la route du Soleil; & mesurant la différence de déclinaison entre Mercure & le bord du disque par le micromètre, & celle d'ascension droite par le passage des deux bords & de Mercure par l'autre fil, devenu par cette position fil horaire, la sortie entière de Mercure fut observée par M. le Monnier à $10^h 20' 57'' \frac{3}{4}$. De toutes ses observations, l'on a déduit le lieu du noeud descendant de Mercure, vû de la Terre, à $15^d 21' 43''$ du Taureau.

L'observation de M. Bouguer fut faite dans une maison Voy. Mém.
p. 193. située au haut de la rue des fossés Saint-Victor: il détermina les positions de Mercure sur le disque du Soleil, par le passage des bords & de cet astre par les fils horizontal, vertical & obliques d'un quart-de-cercle de deux pieds & demi de rayon. La sortie de Mercure de dessus le disque a été observée avec une lunette de 14 pieds: M. Bouguer détermina le premier contact à $10^h 18' 44''$, & la sortie totale à $10^h 21' 13''$; il ne remarqua aucun cercle lumineux autour de Mercure, & cette planète lui parut également bien terminée pendant tout le temps que dura l'observation.

M. Pingré, qui demouroit alors à Rouen, fut assisté dans la sienne par M. Bouin, Chanoine régulier de l'église de Saint-Lô & Membre de l'Académie de Rouen: ils se placèrent au Mont-aux-malades, lieu plus septentrional que la Cathédrale de Rouen d'environ $1' 6''$, & plus occidental de 3 secondes de temps. Les instrumens qu'ils employèrent à déterminer les positions de Mercure sur le disque, étoient deux bonnes lunettes, l'une de 4 pieds & l'autre de 5, garnies toutes deux de fils qui se croisoient à angles de 45 degrés: on en rendoit un parallèle à l'Equateur, en le faisant parcourir par Mercure

ou par une tache assez apparente qui se trouvoit alors sur le Soleil; & les passages de ces bords par le fil horaire & par les obliques donnoient, suivant les règles ordinaires, les différences d'ascension droite & de déclinaison entre le centre du Soleil & Mercure. La sortie fut observée en plein air par M. Bouin, avec une lunette de 17 pieds; il vit le premier attouchement à $10^h 14' 17'' \frac{1}{2}$, & la sortie à $10^h 16' 38''$. M. de Prémagny, Secrétaire de l'Académie de Rouen, qui étoit à l'abri du vent avec une lunette à quatre verres de six pieds de long, observa le premier attouchement à $10^h 14' 16''$, & le dernier à $10^h 16' 40''$.

Suivant les observations de M. Pingré, l'inclinaison apparente de l'orbite de Mercure sur l'écliptique se trouve de $10^d 25' 17''$, le lieu du nœud descendant à $15^d 23' 30''$ du Scorpion, & l'inclinaison vraie de l'orbite de $7^d 0' 6''$.

Voy. Mém.
p. 243.

M. de l'Isle fit son observation à l'Hôtel de Clugny, rue des Mathurins, un peu plus au nord & presque sous le même méridien que l'Observatoire Royal, à 2 secondes de temps près; il employa, pour la sortie de Mercure, un télescope Newtonien de quatre pieds & demi, qui grossissoit soixante-quinze fois: le premier attouchement lui parut se faire à $10^h 18' 43''$, & la sortie entière à $10^h 21' 23''$.

Pendant que M. de l'Isle observoit à l'hôtel de Clugny, le P. de Merville, Jésuite, Professeur de Mathématique au collège de Louis le Grand, accompagné de M. Libour, faisoit la même observation dans l'observatoire de ce collège: la pendule étoit réglée, par des signaux donnés depuis plusieurs jours, sur celle de M. de l'Isle, & ils employèrent pour la sortie de Mercure, deux lunettes, l'une de 16 pieds, qui grossissoit soixante-six fois l'objet, & l'autre de 15, qui ne grossissoit que de vingt-une fois. Le P. de Merville, avec la première, observa le premier contact à $10^h 18' 39''$ de temps vrai, & le dernier à $10^h 21' 35''$. Les deux mêmes phases furent observées par M. Libour; la première à $10^h 18' 38''$, & la seconde à $10^h 21' 46''$.

Voy. Mém.
p. 313.

On peut bien juger qu'une observation si importante n'est pas

pas demeurée inutile; M. de Thury s'en est servi pour rectifier les principaux élémens de la théorie de Mercure. Une des principales causes des erreurs des Tables étoit qu'on n'avoit eu, jusqu'au commencement de ce siècle, qu'une seule observation du passage de Mercure sur le Soleil dans le nœud descendant, quoiqu'on en eût plusieurs de ce même passage, faites dans le nœud ascendant. L'excentricité de cette planète étant très-grande, les inégalités observées dans la partie de son orbite qui répond au nœud ascendant, ne se retrouvoient plus les mêmes dans l'autre nœud. Enfin, la difficulté d'observer Mercure hors des conjonctions est extrême: souvent on ne peut l'apercevoir à des distances considérables du Soleil, le temps paroissant très-serein, quoiqu'on l'ait observé plus près de cet astre & dans des conjonctures qui sembloient moins favorables. En un mot, pour me servir ici d'une expression du célèbre Ticho-Brahé, le Mercure du ciel n'exerce pas moins les Astronomes, que celui de la Terre ne fatigue les Chymistes.

Il ne faut donc pas s'étonner si les Tables des mouvemens de Mercure ne sont pas, à beaucoup près, aussi parfaites que celles des mouvemens des autres astres. L'Astronomie ne date, à cet égard, que de l'invention des lunettes & de leur application aux instrumens: sans ces secours, on ne peut que difficilement observer Mercure, qui n'est que très-rarement visible un peu devant le lever ou après le coucher du Soleil; encore ces observations sont-elles toujours suspectes, à cause des réfractions irrégulières que le voisinage de l'horizon y introduit nécessairement.

Ce n'est cependant qu'en comparant le calcul tiré des Tables avec les observations faites dans les différens points de l'orbite d'une planète, qu'on peut parvenir à en rectifier les erreurs & à déterminer avec quelque certitude les élémens de sa théorie, sur-tout si, comme il arrive à Mercure, le mouvement en est fort irrégulier.

En profitant de toutes les conjonctions écliptiques de Mercure & du Soleil, & de quelques autres observations de cette planète, M. de Thury trouve que si l'on ajoûte, dans les
Hist. 1753.

Tables de M. Cassini, 2 minutes aux époques du moyen mouvement de Mercure, 14 minutes à celles de son aphélie, 10 minutes à celles du nœud, & si l'on retranche 6 secondes par an sur le moyen mouvement, 20 secondes sur celui de l'aphélie, 5 secondes sur celui du nœud, en employant les équations du centre, qu'il donne dans son Mémoire, on représentera, à moins d'une minute près, tous les passages observés jusqu'à présent de Mercure sur le disque du Soleil, & les observations les plus certaines de la position de cet astre hors des conjonctions.

Une seule observation de M. de la Hire, faite en 1707, sembloit se refuser à cette conformité: elle embarrassoit d'autant plus M. de Thury, qu'elle étoit revêtue de tous les caractères qui peuvent constater la certitude d'une observation; aussi l'erreur n'étoit-elle pas dans l'observation, mais dans le calcul par lequel M. de la Hire en avoit déduit le lieu de Mercure & sa latitude; & ce calcul, rectifié par M. de Thury, a ramené parfaitement cette observation rébelle à sa théorie. Il est bien singulier qu'une faute de cette espèce ait pû échapper à un Astronome aussi savant & aussi exact que l'étoit M. de la Hire, en calculant une des observations sur lesquelles il fondeoit sa théorie de Mercure.

Quoiqu'au moyen de ces corrections les Tables quadrent avec toutes les bonnes observations, M. de Thury ne prétend pas encore donner ces Tables pour parfaitement exactes; il s'en remet, pour leur perfection, aux observations qu'il espère faire lui-même dans la suite, & à celles des autres Astronomes. Il n'est pas étonnant qu'il reste encore à travailler sur la théorie de cette planète, qui n'a pû, comme nous l'avons déjà dit, être ébauchée que depuis très-peu de temps; il l'est au contraire beaucoup, que dans un si court espace on ait pû la porter si loin.

L'observation du passage de Mercure sur le Soleil avoit été précédée d'un avertissement aux Astronomes, que M. de l'Isle avoit publié sur ce sujet: cet avertissement est en général composé de trois parties; dans la première, l'Auteur rend un

compte exact des différences qui se trouvent entre les calculs de ce phénomène, tirés des différentes Tables, & des raisons qui peuvent y avoir donné lieu.

Les principales Tables, suivant lesquelles ce calcul avoit été fait, étoient celles de M. de la Hire, de M. Cassini, celles de M. Halley & les Tables Carolines de Street.

Celles de M. de la Hire donnoient l'entrée de Mercure dès le 5 au soir; celles de M. Cassini la marquoient pendant la nuit du 5 au 6, de manière qu'au lever du Soleil il devoit avoir parcouru environ les trois quarts de la corde du disque qu'il parcouroit, & en sortir vers 6^h 40' du matin; celles de Street faisoient entrer Mercure sur le Soleil un peu après 6^h 40' du matin, & l'en faisoient sortir vers 2^h $\frac{1}{4}$ après midi; enfin celles de M. Halley donnoient l'entrée de Mercure avant le lever du Soleil, & la sortie à 11^h $\frac{1}{2}$ du matin.

Cette différence si marquée entre les Tables des plus célèbres Astronomes, surprend au premier coup d'œil, & surprend d'autant plus, que ces mêmes Tables ont été beaucoup plus d'accord sur les passages précédemment observés; mais pour peu qu'on y veuille faire attention, il sera facile d'en trouver la cause.

Les passages de Mercure sur le Soleil ne peuvent arriver que dans le voisinage de l'un ou de l'autre nœud: hors de-là, Mercure, dans ses conjonctions, se trouve assez de latitude pour passer au dessus & au dessous du disque de cet astre.

Le nœud ascendant de Mercure vû de la Terre est placé vers le milieu du signe du Taureau, & le nœud descendant vers le milieu du Scorpion: or le Soleil ne se trouve dans ces signes qu'en Novembre & en Mai; on ne peut donc observer de passage de Mercure sur le disque du Soleil que dans ces mois, & toutes les conjonctions inférieures qui n'y tomberont pas ne pourront être écliptiques.

Jusque-là tout paroît assez égal de part & d'autre, & il semble qu'il ne doive pas y avoir plus de difficulté à prédire les passages de Mercure sur le Soleil dans un nœud que dans l'autre.

Cela seroit effectivement vrai si on étoit bien sûr de tous les élémens de la théorie de Mercure, mais il s'en faut bien qu'on soit parvenu à cette certitude. Mercure est de toutes les planètes celle qui a l'excentricité la plus grande, & par conséquent les plus grandes inégalités dans sa marche; & son aphélie est situé de façon que l'inégalité dont il est affecté dans un de ses nœuds, est assez différente de celle qu'il éprouve dans l'autre: d'ailleurs, le seul moyen d'avoir cette inégalité avec quelque précision, est l'observation. Il faudroit donc, pour que les Tables donnassent les passages aussi bien dans un nœud que dans l'autre, qu'on eût autant d'observations dans le nœud descendant que dans le nœud ascendant, & c'est ce qui n'est point arrivé. De onze observations qui avoient été faites jusqu'alors de Mercure sur le Soleil, huit l'avoient été dans le nœud ascendant & trois seulement dans le nœud descendant; encore une de ces trois observations n'étoit-elle pas assez bien circonstanciée pour qu'on pût se fier à son exactitude; & la dernière, faite en 1740, ne le fut que par M. Wintrop, & n'a été connue des Astronomes que long-temps après la construction des Tables dont nous venons de parler.

Il n'est donc pas étonnant que les Tables de M. de la Hire & les Tables Carolines de Street, qui n'avoient pû ni l'un ni l'autre, profiter lorsqu'ils les publièrent, que de six observations, entre lesquelles il ne s'en trouve qu'une seule de Mercure dans le nœud descendant, soient de toutes les plus éloignées du vrai; il l'est au contraire beaucoup, qu'avec un si petit nombre de points ils aient pû en approcher de si près.

Celles de M. Cassini & celles de M. Halley, qui étoient fondées sur un plus grand nombre d'observations, ont donné le passage de 1753 beaucoup plus près du vrai; mais l'un & l'autre n'avoient pû se servir que de la seule observation de Mercure dans le nœud descendant; celle de M. Roëmer, faite en 1707, n'étoit pas, comme nous l'avons déjà dit, assez bien circonstanciée pour qu'on pût se fier à son exactitude, & celle de 1740 a été publiée vrai-semblablement trop tard pour que M. Halley en ait pû tirer un grand parti.

& sûrement après que M. Cassini a eu mis la dernière main à ses Tables, qui parurent la même année.

Fondé sur cette observation & sur quelques autres dont il avoit connoissance, M. de l'Isle a entrepris de rectifier les élémens de la théorie de Mercure de M. Halley, &, conformément à ses corrections, il a donné un nouveau calcul du passage de 1753, qui effectivement a beaucoup plus approché de l'observation qu'aucun autre qui ait été publié.

A cette discussion théorique il ajoûte, dans la seconde partie, le détail de toutes les précautions qu'on doit prendre dans l'observation, pour en tirer tout le fruit possible.

On peut se servir de différentes méthodes pour observer les positions de Mercure sur le disque du Soleil: la première est de prendre la différence des passages des bords du Soleil & de Mercure par les fils horizontal & vertical de la lunette d'un quart-de-cercle; on en déduit ensuite la différence de position de cette planète & du centre du Soleil. Il est vrai qu'en suivant cette méthode le calcul devient extrêmement long, mais aussi Mercure & le bord du Soleil étant observés à la même hauteur, on évite toutes les erreurs que la différence de parallaxe & de réfraction y pourroit introduire.

On peut encore, en rendant parallèle à l'E'quateur un des filets d'un réticule composé de quatre fils se coupant à angles de 45 degrés, prendre les passages de Mercure & des bords précédent & suivant du Soleil par le fil perpendiculaire à celui-ci, qui devient dans ce cas un cercle horaire, & par les fils obliques, ce qui donne immédiatement & presque sans aucun calcul la différence d'ascension droite & de déclinaison entre Mercure & le centre du Soleil; mais aussi lorsque ces observations se font près de l'horizon, elles se trouvent sujettes aux erreurs qu'y introduisent presque sûrement les réfractions & les parallaxes, & on ne peut les en dépouiller sans un calcul aussi long que celui qu'exige la première méthode, que M. de l'Isle semble préférer.

De quelque méthode que l'on se serve, on doit être très-attentif à la mesure du temps, & se souvenir qu'une seule seconde

d'heure répond à quinze secondes de degré. On éviteroit cet inconvénient en se servant de l'Héliomètre de M. Bouguer, mais il faudroit pour cela que ces instrumens fussent plus répandus qu'ils n'ont été jusqu'ici, & qu'on fût plus accoutumé à s'en servir.

Quelques Astronomes avoient encore imaginé de déterminer les positions de Mercure sur le disque du Soleil, en recevant sur un carton blanc divisé par des traits, l'image du Soleil, transmise dans une chambre obscure par une lunette à deux verres convexes, & d'y marquer à différens temps la position de l'image de Mercure; mais M. de l'Isle rejette avec raison cette méthode trop grossière, & les exemples qu'il rapporte de son insuffisance sont assez frappans pour ôter aux Astronomes l'envie de s'en servir.

La sortie de Mercure du disque du Soleil n'étant pas moins importante que sa route, il donne le moyen de l'observer avec précision, & de déterminer, par le temps qui s'écoule depuis le contact intérieur jusqu'à la sortie totale, le diamètre de Mercure; mais il avertit en même temps que la longueur & la force des lunettes influent beaucoup sur cette détermination, & le prouve par plusieurs exemples.

La troisième partie contenoit le calcul de ce phénomène pour Paris, suivant les différentes Tables, avec l'entrée & la sortie de Mercure suivant chaque Astronome, & accompagné d'une figure du disque du Soleil, sur laquelle ces différentes routes de Mercure & les heures & minutes du chemin de Mercure étoient marquées.

Ce que M. de l'Isle avoit fait pour Paris, il l'a fait encore pour un grand nombre d'endroits, desquels il donne la liste avec les instans de l'entrée & de la sortie de Mercure dans chacun de ces endroits. Mais comme il auroit été impraticable de calculer ces mêmes phases pour tous les endroits de la Terre, M. de l'Isle a imaginé de marquer sur une mappe-monde toute la partie de la Terre qui verra Mercure sur le Soleil.

Pour concevoir comment il y est parvenu, il faut se rappeler que Mercure n'a pû paroître qu'à ceux qui avoient le Soleil

sur leur horizon pendant la durée de son passage. Si on trace donc sur le globe terrestre le cercle qui sépare la partie éclairée d'avec celle qui est dans la nuit, pour l'instant auquel Mercure doit entrer sur le Soleil, il est clair que ce cercle comprendra tous les pays qui peuvent voir l'entrée de Mercure sur le Soleil, avec cette différence que ceux qui seront compris dans la circonférence du demi-cercle occidental verront Mercure entrer sur le Soleil au lever de cet astre, & ceux qui au contraire seront dans celle du demi-cercle oriental, verront cette entrée à son coucher. Si on fait pareille opération pour la sortie de Mercure, on aura une nouvelle position du cercle qui sépare l'ombre de la lumière, & on trouvera les Peuples qui verront Mercure sortir du Soleil à son lever & à son coucher. L'espace du globe commun à ces deux cercles comprendra tous ceux qui verront l'entrée & la sortie de Mercure: le reste de l'espace de chaque cercle contiendra, d'un côté ceux qui ne verront que l'entrée, & de l'autre ceux qui ne verront que la sortie. On jugera aisément des cas intermédiaires, que M. de l'Isle a exprimés par différens cercles qui expriment l'entrée & la sortie de Mercure avec l'heure de ces phases, au méridien de Paris.

Comme la distance de Mercure à la Terre n'est pas assez grande pour que le diamètre du globe terrestre n'ait aucun rapport sensible avec elle, il est certain que la position de Mercure sur le Soleil doit, dans le même instant, paroître différente à deux Observateurs placés en des points du globe suffisamment éloignés; & par conséquent la corde du globe qui joint les deux Observateurs étant connue, on peut en déduire la parallaxe & la distance de cette planète. M. de l'Isle a calculé jusqu'où pouvoit aller la différence que cette parallaxe introduiroit dans l'observation; il trouve qu'elle peut monter, dans la sortie de Mercure, à environ $2' 4''$ de temps, intervalle suffisant pour être exactement observé, & il indique les endroits dans lesquels on peut faire les observations les plus décisives pour cette recherche.

Il seroit trop long de rapporter ici tout le détail dans lequel est entré M. de l'Isle sur ce sujet: tout ce que nous en pouvons

dire, c'est que si tous les phénomènes astronomiques étoient précédés de réflexions aussi judicieuses que les siennes, & observés avec les précautions qu'il exige, on ne se plaindrait certainement pas de l'incertitude que les observations ne laissent que trop souvent sur les points qui mériteroient le mieux d'être éclaircis.

SUR L'ANTICIPATION DU LEVER

DE LA PLANÈTE DE VÉNUS.

IL doit paroître assez singulier qu'une planète inférieure qui n'abandonne jamais le Soleil que d'une quantité médiocre, puisse se lever très-peu après minuit dans le climat où nous vivons; c'est cependant ce qui est arrivé à Vénus le 15 Août 1753. Le Roi l'ayant aperçue à l'horizon du Château de Bellevue très-peu de temps après minuit, fut surpris de ce lever si anticipé, & en demanda la raison à M. le Monnier. Nous allons essayer de présenter un précis des principes sur lesquels il fonda sa réponse, & qui lui parurent mériter qu'il en fit part à l'Académie.

Tous les Astronomes savent que l'orbite de la Terre enveloppant celle de Vénus & de Mercure, ces deux planètes paroissent tantôt à droite, tantôt à gauche du Soleil, sans jamais s'en éloigner que d'une quantité de degrés égale à l'angle sous lequel est vu de la Terre le rayon qui va du Soleil au point de l'orbite où elle est touchée par le rayon visuel: cet angle se nomme *la plus grande élongation de la planète*.

Cette plus grande élongation doit donc varier d'étendue, suivant que le rayon visuel, mené de la Terre, sera tangent à un point de l'orbite de Vénus, plus ou moins éloigné du Soleil. Il suit de là que si les rayons de l'orbite qui se trouveront perpendiculaires aux rayons visuels menés de la Terre, vont en augmentant de révolution en révolution, l'intervalle de temps qui se trouvera entre le lever de la planète & celui du Soleil, augmentera aussi; & sous la sphère droite, ce seroit la seule

la seule cause qui pourroit augmenter cet intervalle & faire anticiper le lever de la planète.

Mais dans les climats où la sphère est oblique, il faut encore avoir égard à une autre cause d'anticipation. Plus un point, placé sous le même cercle horaire que le Soleil, se trouvera au nord de cet astre, plus il se levera en France avant lui; en sorte que si sa déclinaison étoit précisément égale au complément de la hauteur du pôle, il ne seroit que toucher l'horizon à minuit, & se leveroit par conséquent à l'instant même que le Soleil passeroit par le méridien inférieur; d'où il suit que si le Soleil étoit en même temps au tropique d'hiver, ce point anticiperoit à Paris d'environ huit heures le lever du Soleil.

La latitude de Vénus doit donc entrer pour quelque chose dans l'anticipation de son lever, & se combiner avec son élévation pour l'approcher ou l'éloigner de minuit.

Puisque Vénus anticipe d'autant plus sur le lever du Soleil qu'elle se trouve plus nord, il est certain que si sa latitude australe va en diminuant, ou sa latitude nord en augmentant, elle se levera toujours, toutes choses d'ailleurs égales, de plus tôt en plus tôt; & c'est effectivement ce qui arrive, la latitude de Vénus se trouvant toujours australe & décroissante de période en période dans le temps où elle est dans ses plus grandes élévisions dans la même saison.

La période du retour de Vénus à la même position, tant à l'égard du Soleil qu'à l'égard de la Terre, est, selon M. le Monnier, d'environ huit ans: il la compose de celle du retour de Vénus à la même élévision, qui est de deux ans & quelques mois, & de celle du retour de cette planète à la même latitude & dans le signe du Cancer. Cette période ramène Vénus, à très-peu près, au même rayon de son orbe, & par conséquent son élévision doit être la même; mais, d'une période à l'autre, la latitude qui est australe a un peu diminué, ce qui produit, comme nous l'avons dit, une anticipation dans le lever de la planète: aussi depuis 1705 cette diminution de latitude australe, qui a rendu Vénus plus septentrionale, dans le temps de sa plus grande élévision, d'environ 45 minutes, a fait anticiper son

Hist. 1753.

. H h

lever jusqu'à 25 minutes d'heure. Il est vrai qu'une autre cause paroît s'y être jointe: le rayon de l'orbite de Vénus où elle se rencontre, n'est pas précisément le même à chaque période, il se trouve toujours un peu plus long, ce qui rend l'élongation plus grande & contribue à faire anticiper le lever de la planète.

Cette anticipation aura lieu tant que dureront les causes qui la produisent, & M. le Monnier trouve qu'elle n'est pas prête à cesser; selon son calcul, elle doit durer encore environ cinq siècles, pendant lesquels Vénus, dans ses plus grandes elongations, paroîtra toujours se lever plus près de minuit, après ce terme elle se levera toujours de plus tard en plus tard dans la même circonstance. Il est bien rare de trouver dans l'Astronomie tant de causes qui conspirent si constamment à produire le même effet, sur-tout lorsqu'elles n'ont entr'elles rien de commun qui puisse les assujétir.

-
- N**ous renvoyons entièrement aux Mémoires,
- Voy. Mém. P. 366. L'Observation de l'Eclipse de Vénus par la Lune, faite à l'Observatoire Royal le 27 Juillet au matin. Par M. de Thury.
- P. 401. La même. Par M. le Gentil.
- P. 539. L'Observation de l'Eclipse du Soleil du 26 Octobre, faite à Thury. Par M. Maraldi.
- P. 542. L'Observation de l'Eclipse de l'Etoile β du Capricorne par la Lune, du 5 Octobre. Par le même.
- P. 582. La même, faite à Vincennes. Par M. le Gentil.
- P. 584. Et les Observations des occultations de l'Etoile ϵ du Taureau & de Vénus par la Lune, faites à l'Observatoire Royal. Par M. Maraldi.
-

CETTE année M. de Chabert, Lieutenant des vaisseaux du Roi, Chevalier de l'Ordre de Saint-Louis, Membre de l'Académie de Marine, de celle de Berlin & de celle de l'Institut de Bologne, présenta à l'Académie la Relation du voyage qu'il a fait par ordre du Roi en 1750 & 1751 dans l'Amérique septentrionale, pour rectifier les cartes des côtes de l'Acadie, de l'île Royale & de celle de Terre-neuve, & pour

en fixer les principaux points par des observations astronomiques.

La nécessité de constater par des observations astronomiques la position de l'Acadie, de l'isle Royale & de celle de Terre-neuve ayant déterminé le Ministère à faire lever toutes les incertitudes qui se trouvoient dans cette partie de la Géographie, M. de Chabert reçut en conséquence des ordres du Roi pour se rendre dans cette partie de l'Amérique; il s'embarqua sur la frégate du Roi *la Mutine*, accompagné de M. le Chevalier de Diziers-Guyon & du sieur Fouquet, Pilote, muni d'un quart-de-cercle de deux pieds de rayon, garni d'un micromètre, d'une pendule à secondes, de lunettes de plusieurs grandeurs, & de plusieurs autres instrumens destinés aux opérations géométriques & hydrographiques. Les ordres du Roi lui prescrivoient principalement de déterminer la position de Louisbourg, le gisement ou direction de la côte depuis l'entrée de Louisbourg jusqu'à la pointe de Scatari, & de prendre la hauteur sur cette pointe, de fixer la position de la côte & la distance de Scatari à l'isle Saint-Paul, & la latitude de cette dernière, d'assurer la distance de l'isle Saint-Paul au cap de Raze & le gisement de la côte, de sonder aux environs de ce cap, d'observer sa distance aux isles de Saint-Pierre, & celle de ces isles au cap Raze, de prendre la hauteur de ce dernier, & d'y faire, s'il étoit possible, une observation de longitude, d'en reconnoître les basses & celles du cap Sainte-Marie, de déterminer l'étendue & le gisement des côtes de l'Acadie, & sur-tout la hauteur du cap de Sable, de reconnoître les isles aux Loups marins & leur distance à ce Cap, l'aire de vent où elles en sont & leur latitude, enfin de déterminer la position de l'isle de Sable, eu égard à Louisbourg.

La traversée de M. de Chabert fut heureuse; il s'y appliqua avec tout le soin possible à déterminer exactement les différentes parties de sa route, suivant les méthodes connues des Navigateurs, tant pour s'assurer de la route même que pour connoître avec certitude les défauts des méthodes usitées & les différentes causes des erreurs. La première de ces causes est, selon M. de Chabert, le peu d'exactitude des Pilotes à se

* *Voy. Hist.*
747. p. 96.

conformer aux ordonnances pour la distance entre les nœuds de la ligne de lock : nous avons parlé en 1747 * de ce défaut d'exactitude & des mauvaises suites qu'il peut avoir, & nous y renvoyons le lecteur.

Les courans sont l'excuse ordinaire des Pilotes ignorans : on ne fait que trop qu'on rejette souvent sur eux les erreurs qui ne sont dûes qu'à leur peu d'attention ; il est cependant vrai qu'il s'en trouve de réels, M. de Chabert en cite plusieurs exemples, & il en a éprouvé de bien marqués dans sa traversée, sur-tout en approchant du terme de son voyage. On ne doit pas même s'en étonner, les eaux du fleuve Saint-Laurent & celles des baies de Hudson, de Baffin, &c. doivent nécessairement en produire un considérable, & qui seroit continuel, si les vents contraires n'en suspendoient de temps en temps l'action : aussi n'en aperçoit-on aucun quand il suit un vent de sud un peu frais ; mais si-tôt que ce vent vient à cesser, les eaux qui avoient été retenues se dégorgeant avec abondance, & l'on sent le courant dans toute sa violence.

La correction qu'exige le dérangement causé dans la route par les courans, donna occasion à M. de Chabert d'examiner les différentes manières de faire quadrer la route avec la latitude observée : il résulte de ses observations, qu'on ne peut donner trop d'attention à bien déterminer sur lequel des élémens doit porter la correction, & que presque toujours il vaut mieux la faire à part sans rien changer à son point, & réserver à s'en servir à l'atterrage, pour se précautionner contre tous les accidens.

On avançoit cependant vers Louisbourg, & le 26 Juillet on trouva fond à 90 brasses : on crut alors être arrivé à l'*Acore de l'est* ou extrémité orientale du grand banc. Ceux qui avoient estimé le navire plus avancé qu'il n'étoit réellement, triomphoient, mais leur joie fut courte ; car deux jours après on perdit fond absolument, ce qui ne seroit pas arrivé si on avoit été sur le grand banc, qu'on ne traverse pas en si peu de temps ; & l'on fut confirmé dans l'opinion que le grand banc étoit encore loin, par un vaisseau françois qui assura que ce banc étoit encore à trente-huit lieues à l'ouest.

Il demeura donc pour constant que le bas-fond qu'on avoit rencontré étoit le banc nommé *le bonnet flamand*, qui n'étoit point marqué dans la carte du Dépôt, & que M. de Chabert a restitué dans la sienne. Son estime faite pendant toute la route avec la plus grande exactitude, fut aussi conforme à la vérité, & on arriva le 30 Juillet à l'extrémité orientale du grand banc, où l'on trouva fond à 65 brasses. Le vaisseau mit trois jours à le traverser: ces trois jours & le reste de la route furent employés à sonder les différentes profondeurs de la mer. Ces observations engagèrent M. de Chabert à regarder le grand banc, le banc à vert & le banc aux Baleines comme les sommités différemment élevées d'une même montagne; puisque dans les intervalles qui les séparent on trouve toujours fond, quoiqu'à une plus grande profondeur, ce qui n'arriveroit pas, si le sol de la vallée qui les sépare étoit au niveau du lit de la mer. Le 6 Août au soir, M. de Chabert aperçût l'isle de Scatari, située à la pointe sud-est de l'isle Royale, & que reconnoissent toujours ceux qui font route à Louisbourg, où il débarqua heureusement le 9 Août, malgré tous les inconvéniens auxquels cette traversée est toujours assujétié.

Aussi-tôt après leur débarquement, M. de Chabert & M. de Diziers allèrent saluer M. Desherbiers, alors Gouverneur de l'isle, qui leur rendit pendant leur séjour tous les services possibles; & pendant qu'on travailloit à l'armement du bateau qui devoit les transporter aux différens endroits de leur destination, ils montèrent dans le jardin du Gouvernement quelques-uns de leurs instrumens, dans le dessein d'y faire les observations astronomiques qui se présenteroient. Jamais pays n'y fut moins favorable; indépendamment des brumes, des temps obscurs & des grands vents, il n'y a pas jusqu'au terrain qui ne s'y refuse: ce n'est presque par-tout qu'une mousse légère ou de l'eau, à peine trouve-t-on où asseoir solidement le pied d'un quart-de-cercle, encore l'humidité qui s'élève continuellement a-t-elle bien-tôt collé le cheveu au limbe, si on n'y veille avec une extrême attention. Malgré tous ces obstacles, la latitude de Louisbourg fut déterminée

par plusieurs hauteurs méridiennes du Soleil & des étoiles; de $45^{\text{d}} 53' 40''$, à très-peu près la même que celle que lui donnoit la carte du Dépôt. M. de Chabert fut d'abord moins heureux pour la longitude, le mauvais temps ne lui laissa la liberté de faire alors aucune des observations nécessaires à sa détermination. Il est vrai qu'il avoit lieu de s'en consoler; l'hiver plus long & plus rude à Louisbourg qu'en France, devoit l'y retenir assez long-temps pour lui donner moyen d'en faire un plus grand nombre qu'il n'étoit nécessaire pour son dessein. Mais il n'en étoit pas de même des autres endroits dont il devoit déterminer la position; bien loin d'y passer l'hiver, il ne devoit être dans chacun d'eux que très-peu de temps, & il falloit suppléer à ce qui pouvoit lui manquer du côté de la durée de son séjour & de la netteté du ciel, par la diversité des méthodes qu'il pouvoit mettre en pratique l'une au défaut de l'autre.

Pour n'en omettre aucune, il résolut d'employer non seulement les éclipses de Lune & celles des satellites de Jupiter; mais encore les occultations des fixes par la Lune, & les distances de cette planète tant au Soleil, lorsqu'elle se trouve en même temps avec lui sur l'horizon, qu'aux Étoiles fixes pendant la nuit. Les observations de la Lune ont cet avantage sur les éclipses, qu'elles sont également utiles par-tout & dans toutes les saisons, & qu'on les peut multiplier presque à sa volonté.

Cette méthode peut même jouir de l'avantage que procurent les éclipses de Lune & celles du premier satellite, de se passer de l'observation correspondante pour en conclure la longitude. Les erreurs des Tables reviennent à très-peu près les mêmes tous les dix-huit ans: si donc on se sert d'une suite d'observations faites pendant une pareille période, pour corriger le calcul, on en obtiendra un degré de précision suffisant pour que ce calcul puisse, sans erreur sensible, tenir lieu de l'observation faite dans le lieu connu pour lequel on avoit calculé; il sera donc facile d'en déduire la différence de longitude entre les deux endroits. M. de Chabert pense

même avec raison qu'en profitant des occultations d'étoiles par la Lune, qui se peuvent observer avec des lunettes de quatre pieds, on pourroit obtenir en mer la longitude avec assez de précision, & qu'au défaut de ce moyen les distances de la Lune au Soleil ou aux Étoiles, observées avec un bon quartier de réflexion, pourront, avec le secours d'une bonne montre à secondes mise à l'heure par des hauteurs correspondantes du Soleil, prises avec le même instrument, donner la longitude du vaisseau à moins d'un degré près; avantage dont on n'avoit pû jusqu'à présent se flatter.

La première sortie de M. de Chabert avoit pour objet de déterminer la position de l'isle de Sable, que les Cartes angloises mettent nord & sud avec *Canseau*, tandis que la carte du Dépôt la place sous le même méridien que Louisbourg; mais la saison étoit déjà trop avancée, & il essuya de si terribles coups de vent, qu'il fut trop heureux de regagner Gabarus, après avoir vû presque tout son équipage tomber malade de fatigue, & avoir passé trois jours & trois nuits à faire tout à la fois les fonctions d'Officier & de Pilote, & souvent celle de Matelot.

Pour mettre cette relâche forcée à profit, il leva le plan de toute la baie de Gabarus & de tous ses environs, après quoi il retourna à Louisbourg faire réparer le desordre que la tempête avoit causé à son bâtiment.

Dès qu'on fut en état de tenir la mer, M. de Chabert en profita pour faire encore une sortie avant l'hiver, mais il ne pensa plus à se rendre à l'isle de Sable; la saison étoit pour lors trop avancée, & sa propre expérience l'avoit convaincu de l'impossibilité où il étoit de tenter cette entreprise: il se proposa seulement d'aller faire des observations de latitude à *Canseau* & à l'isle de Scatari, beaucoup moins éloignés de Louisbourg que l'isle de Sable.

Le vent contraire l'obligea de relâcher dans le détroit de Frontac qui sépare l'isle Royale de la Terre-ferme, & il profita du séjour qu'il étoit obligé d'y faire, pour lever un plan exact de ce détroit qui fait la communication la plus

ordinaire de Louisbourg avec le reste du Canada, & qu'on peut regarder comme l'entrée du golfe de Saint-Laurent la plus sûre & la plus commode: il y joignit le plan & la position de l'isle Madame, située à l'embouchûre de ce détroit; des côtes de l'isle Royale, & de celles de la Terre-ferme jusqu'au port de Canseau.

Tous ces plans ont été levés avec la boussole & sur le même papier où ils devoient être tracés; par-là M. de Chabert s'est épargné l'embarras de la mesure des angles & les erreurs qu'on peut commettre, tant en les mesurant qu'en les rapportant sur le papier. L'attention qu'il avoit d'observer très-souvent la variation ou déclinaison de l'aiguille ne lui laissoit aucune erreur à craindre de cette part, & l'échelle a été formée par l'observation de la différence de latitude en plusieurs endroits, au moyen de laquelle on connoissoit en toises un arc déterminé du méridien.

M. de Chabert a tâché de mettre dans toutes ses Cartes le plus de points observés ou relevés par lui-même qu'il lui a été possible d'y placer, & lorsqu'il n'a pû en obtenir de cette espèce, il y a suppléé par les plans & par les cartes particulières qui avoient été faites par les plus habiles Ingénieurs & les Navigateurs les plus expérimentés. Au sortir du port de Canseau, M. de Chabert retourna à Louisbourg: il avoit résolu de passer à l'isle de Scatari & d'en déterminer la position, mais la saison étoit trop avancée pour entreprendre d'y aller avec le bateau, & il s'y transporta dans une chaloupe avec le seul quart-de-cercle & les instrumens nécessaires pour lever des cartes. Ce ne fut ni sans peine ni sans un très-grand danger qu'il put se rendre à cette isle, le mauvais temps même l'y poursuivit: il y essuya un orage si terrible, que la tente où étoient placés ses instrumens fut renversée, & la chaloupe qui l'avoit apporté, crevée par la grosse mer. Malgré tous ces obstacles, il profita de quelques momens où le ciel se découvrit, pour observer deux fois la hauteur méridienne du Soleil, & se servant de tous les instans de temps serein qui se trouvèrent pendant le séjour que
la

le mauvais temps l'obligea de faire dans cette isle, il en déterminâ par plusieurs hauteurs méridiennes du Soleil & des étoiles, la latitude de $46^{\text{d}} 1' 30''$, presque la même que celle qu'on trouve sur la carte du Dépôt: il y observa aussi la variation de l'aiguille aimantée, qu'il trouva de $16^{\text{d}} 30'$ nord-ouest. Le plan de l'isle fut aussi exactement levé, & ce ne fut qu'après toutes ces observations que M. de Chabert retourna à Louisbourg, marquant sur sa carte, pendant sa route, un grand nombre de petites isles, de rochers, de basses, de montagnes & de points propres à servir de reconnaissance, & soudant exactement dans tous les endroits où il passoit.

Cette carte ainsi dressée fit apercevoir une erreur assez considérable dans la carte du Dépôt: l'isle de Scatari y est marquée à douze lieues à l'ouest sud-ouest de Louisbourg, au lieu qu'elle n'en est réellement qu'à cinq lieues dans la direction du sud-ouest quart à l'ouest.

Comme le mauvais temps déjà commencé, & qui devoit durer tout l'hiver, ne permettoit pas à M. de Chabert de tenter de nouvelles sorties, il résolut d'employer tous les momens de son séjour pendant lesquels le ciel seroit visible, à bien assurer la situation de cette place si importante à tous les vaisseaux qui vont de France en Canada. Dans cette vue, aucune des observations propres à cet objet ne fut négligée: l'observatoire fut établi dans une espèce de cabinet de charpente revêtu de planches, placé sur le flanc méridional du bastion du Roi; & en attendant qu'il fût en état de servir, les instrumens furent montés dans la maison de M. Seguin, Contrôleur de la Marine, qui l'offrit à M. de Chabert de la manière la plus obligeante. Depuis ce moment, tous les instans où le ciel se découvrit furent mis à profit, soit pour prendre des hauteurs correspondantes du Soleil qui assurassent la marche de la pendule, soit pour faire des observations des hauteurs méridiennes du Soleil & des étoiles, soit pour observer les éclipses de Lune, des satellites de Jupiter &

celles des étoiles fixes par la Lune, soit enfin pour mesurer les distances de cette planète au Soleil & aux étoiles fixes. Par tous ces moyens, la différence de la longitude entre Louisbourg & Paris fut établie de $4^h 9'$, ou la longitude de $62^d 15'$, avec une différence d'un degré 15 minutes d'avec la carte du Dépôt, qui la place trop à l'orient de cette quantité: on doit aussi reculer à l'ouest l'acore de l'est du grand banc, proportionnellement à l'erreur de la route, qui s'étant trouvée d'accord avec le relèvement de la pointe de Scatari fait à l'arrivée, étoit trop courte à ce point de la même quantité.

M. de Chabert eut, pour ainsi dire, besoin du travail & de l'attention qu'exigeoient de lui ses observations, pour se distraire de l'ennui que devoit lui causer un hiver aussi long & aussi rude dans un pays où toute espèce de commerce dispaçoit avec le beau temps, & qui, indépendamment des horreurs ordinaires de l'hiver, étoit encore rendu plus affreux par un météore inconnu dans nos climats & qu'on nomme *poudrierie*. C'est une neige si subtile & si fine, qu'elle s'insinue par les plus petites ouvertures: cette espèce de poussière emportée presque horizontalement par le vent, ne permet pas même à ceux qui y seroient exposés, d'ouvrir les yeux; ce seroit d'ailleurs en pure perte, parce que tant qu'elle dure, elle ôte entièrement la vue des objets les plus voisins. M. de Chabert, qui a observé cette espèce de neige plus souvent qu'il ne vouloit, pense que cette poudrierie n'est formée que d'une brume congelée, & que le vent emporte avec rapidité avant que ses molécules aient pu se mettre en pelotons comme celles de la neige ordinaire.

A toutes ces observations M. de Chabert joignit celle de la hauteur des marées, par lesquelles il trouva que dans les vives eaux de l'équinoxe la plus grande différence entre la haute & la basse mer a été de 5 pieds 8 pouces, & que dans les quadratures cette différence n'étoit que d'un pied 7 pouces, bien entendu cependant que les vents de terre & de mer dérangent quelquefois cette uniformité. Ces vents

même ont paru assujétis à de certaines règles, & M. de Chabert a cru remarquer que la Lune à l'Équateur & périgée, occasionnoit presque toujours des vents plus forts que lorsqu'elle est près des limites de sa déclinaison & apogée.

Le mois de Mars fut employé à achever la carte des côtes du sud-est de l'Isle Royale & des environs, & M. de Chabert profita de la gelée qui depuis long temps faisoit un seul corps solide de la terre & des eaux, pour mesurer une base qui pût vérifier l'échelle dont l'étendue avoit été déterminée, comme nous l'avons dit, par des observations astronomiques. Il se trouva que cette vérification étoit inutile, & que les deux échelles étoient sensiblement de même longueur.

Les glaces flottantes avoient commencé à paroître, quoiqu'en petit nombre, dès la fin de Février; mais au mois d'Avril la mer en fut couverte, & ce spectacle singulier étoit accompagné d'un bruit affreux qu'elles faisoient en s'entre-choquant ou se brisant au rivage. On voit par-là quel risque courroit un vaisseau assez téméraire pour se trouver en cette saison dans ces parages.

Les temps cessèrent alors d'être favorables aux observations, mais ils alloient bien-tôt devenir propres à la navigation, & M. de Chabert n'attendoit plus qu'un bâtiment propre à le transporter à l'Isle de Sable, s'il se pouvoit, avant l'éclipse qui devoit arriver le 8 du mois de Juin. Un petit bâtiment marchand françois vint, quoiqu'un peu tard, satisfaire son impatience, & le 2 Juin il fut en état de mettre à la voile pour sa troisième sortie: celle-ci avoit pour objet de déterminer la position du cap de Sable, & le gisement des côtes de l'Acadie.

La position du cap de Sable étoit d'autant plus importante, que ce cap tient à peu près le milieu entre Boston & Louisbourg déjà déterminés, qu'il forme l'ouverture de la baie françoise, & qu'il est situé à l'extrémité de l'Acadie.

Le gisement des côtes devoit être déterminé par la route du navire de M. de Chabert; il avoit soin de relever toutes les entrées des ports, les caps, les isles, &c. devant lesquels

il passoit, lorsqu'ils se trouvoient dans la perpendiculaire à cette route, estimant la distance à laquelle ils paroïssent du navire. Mais pour que les points déterminés de cette manière pussent être justes, il falloit que l'estime du chemin fût extrêmement exacte, que l'aire de vent de la route fût parfaitement déterminé, ce qui exigeoit de la part de M. de Chabert l'attention la plus scrupuleuse, & enfin estimer la distance de la route à tous ces points; & c'étoit pour diminuer l'erreur de cette dernière estime qu'il faisoit ranger la côte à son vaisseau le plus près qu'il étoit possible.

La position du cap de Sable, à laquelle toute la côte d'Acadie devoit être assujétie, ne pouvoit être fixée, tant en latitude qu'en longitude, que par des observations astronomiques. On juge bien, par le temps du départ de M. de Chabert, que l'éclipse de Lune ne lui pût servir à cet usage, & qu'elle dût arriver long-temps avant qu'il eût pû atteindre le cap de Sable; il n'étoit en effet, au temps de ce phénomène, que par le travers du cap Sainte-Marie, où il l'observa en mer: elle ne fut pas néanmoins inutile; la position du point où il étoit alors, étoit connue, & quoiqu'il ne lui eût été possible d'en observer que la fin, phase toujours plus équivoque que les autres, il en conclut la longitude à moins de 54 minutes près, qui valent environ 13 lieues sur ce parallèle. On voit par cet exemple, combien des observations bien faites de la Lune peuvent être utiles pour redresser une longue route, surtout lorsqu'on approche de l'atterrage. Le reste de la traversée fut heureux, & la côte levée de la même manière jusqu'à la pointe de Bacareau, partie de la côte d'Acadie la plus voisine de l'isle de Sable. Ce fut là que M. de Chabert & M. de Diziers prirent des hauteurs méridiennes du Soleil & des étoiles, qui leur donnèrent la latitude de ce point, de $43^{\text{d}} 31' 15''$. & des distances de la Lune à l'étoile de Pégase, nommée *Markab*, & ensuite au Soleil, qui, comparées aux observations faites en France, en déterminèrent la longitude de $68^{\text{d}} 15'$.

La pointe de Bacareau n'est pas cependant le cap de Sable; ce dernier est la partie la plus méridionale de l'isle de ce nom,

mais elle en est assez voisine pour y pouvoir, sans risque & sans difficulté, assujétir la position du cap. Cependant pour plus grande sûreté, M. de Chabert se transporta à cette pointe & y détermina, par la hauteur méridienne du Soleil, la latitude de $43^{\circ} 23' 45''$, moindre de 26 minutes que celle qu'elle a dans la carte du Dépôt.

Le reste de la campagne fut employé à lever le plan de la côte, de la baie françoise & des isles qui se trouvent dans le voisinage, à observer la variation de l'aimant, la hauteur des marées, & à sonder dans une infinité d'endroits; après quoi M. de Chabert retourna à Louisbourg, sans avoir pu reprendre terre une seconde fois à l'isle de Sable, dont il vouloit reconnoître l'étendue exacte: le mauvais temps le força d'y renoncer.

Pendant que M. de Chabert étoit occupé à lever les plans dont nous venons de parler, il fut souvent arrêté par un phénomène singulier, qu'on appelle *mirage*: c'est un changement apparent de l'aspect des côtes un peu éloignées, que les habitans attribuent à la réflexion du ciel, qui, se mirant dans l'eau, fait paroître la côte comme élevée en l'air, & que M. de Chabert croit, avec plus d'apparence, causé par l'irrégularité de la réfraction qu'ont souvent à souffrir les objets terrestres.

A son arrivée à Louisbourg, il trouva des ordres de la Cour qui lui prescrivoient de revenir en France, après avoir achevé dans le reste de l'été le surplus des opérations qui lui avoient été prescrites; ce qui l'engagea à hâter sa quatrième & dernière sortie, pour laquelle il n'attendit que le vent favorable.

Cette sortie avoit pour but de déterminer toute la côte de l'est de l'isle Royale, la position du cap de Raye, qui est à l'extrémité occidentale de la côte du sud de l'isle de Terre-neuve: cette côte méridionale, le cap de Raze qui la termine, à l'est, & toutes les isles, caps, baies, &c. qui s'y rencontrent ou qui sont dans le voisinage de ces côtes. Les endroits où il eut occasion de faire des observations astronomiques, furent l'isle de Saint-Paul, située à la pointe du cap de Nord, extrémité septentrionale de l'isle Royale, dont la latitude fut déterminée

par la hauteur méridienne du Soleil, de $47^{\text{d}} 11' 30''$; le fort Dauphin, sur la côte orientale de l'isle Royale, plus au sud que le cap de Nord, & où le mauvais temps força M. de Chabert de relâcher: la latitude en fut déterminée par une hauteur méridienne du Soleil, de $46^{\text{d}} 21'$, plus au sud de 10 minutes qu'il n'étoit placé dans la carte du dépôt. Ces points servirent à assujétir toute cette partie de la côte de l'isle Royale: M. de Chabert y joignit les sondes, les observations de la variation de l'aimant, les points de reconnaissance, en un mot tout ce qui pouvoit servir à assurer la navigation de cette côte; & enfin le temps s'étant mis au beau, il reprit sa route pour le cap de Raye, qui est, comme nous l'avons dit, l'extrémité occidentale de la côte sud de l'isle de Terre-neuve: il descendit dans une isle qui forme un très-petit port, à trois lieues vers le nord de ce cap; & d'une observation de la hauteur méridienne qu'il y fit: il déduisit la latitude de ce cap, de $47^{\text{d}} 41' 30''$, à très-peu près la même qu'elle est marquée dans la carte du Dépôt.

De ce cap, M. de Chabert prolongea sa route le long de la côte, déterminant, à mesure qu'il s'avançoit, tous les différens points qui s'offrirent à sa vue, comme les entrées des ports, les isles, les rochers, les basses, les courans, & parvint enfin au port nommé *des Trépassés*, situé un peu à l'ouest du cap de Raze.

Ce cap, qui termine à l'est la côte sud de l'isle de Terre-neuve, comme celui de Raye la termine à l'ouest, étoit le dernier objet de la mission de M. de Chabert; il devoit en déterminer la position, tant en latitude qu'en longitude, par des observations astronomiques: dans cette vue, il avoit monté ses instrumens au port des Trépassés, très-voisin de ce cap; mais le gouverneur Anglois mal informé de ce qui se passoit, & croyant mal à propos que le bâtiment de M. de Chabert étoit une frégate qui avoit besoin de secours, envoya un Officier pour lui faire donner ce secours & la faire sortir tout de suite, suivant l'usage des deux Nations; & quoique cet Officier eût reconnu la méprise, & qu'il se prêtât à laisser travailler M. de Chabert tant que le vent s'opposeroit à son

départ, cependant il ne lui fut possible de déterminer que la latitude, qu'il déduisit de trois hauteurs méridiennes qui la fixèrent à $46^{\text{d}} 43' 30''$, 16 minutes plus au sud que ne la donne la carte du Dépôt; il mesura aussi la déclinaison de l'aimant, & détermina l'heure de la haute mer dans la nouvelle Lune; mais le vent s'étant rangé à l'ouest dans le temps que tout étoit disposé pour faire des observations propres à déterminer la longitude, l'Officier anglois ne put, ou ne voulut pas retarder son départ, & M. de Chabert fut obligé de s'embarquer pour retourner à Louisbourg, ayant cherché inutilement un danger qu'on assuroit être placé aux environs du cap de Raze.

Il trouva à Louisbourg un ordre de déterminer dans son retour la longitude de l'isle de Saint-Michel ou de celle de Sainte-Marie aux Açores. M. de la Clue, qui devoit ramener en France M. de Chabert & M. de Diziers, devoit, s'il étoit possible, les débarquer à une de ces isles & les y attendre le temps nécessaire. Environ à 70 lieues de ces isles, on crut voir des rochers noirs qui sembloient former en cet endroit un écueil: plusieurs oiseaux qu'on y voyoit, & qui ne s'éloignent pas ordinairement beaucoup de la terre, sembloient favoriser cette conjecture; cependant M. de Chabert s'étant embarqué dans le canot que M. de la Clue envoyoit reconnoître le prétendu écueil, trouva en approchant que c'étoit une baleine pourrie, d'une grosseur énorme. Si on n'avoit pris la précaution de l'envoyer reconnoître, la plus grande partie de l'équipage seroit demeurée persuadée que c'étoit un danger réel: bien d'autres, dont les cartes sont semées, & qui ne se trouvent cependant point où ils sont marqués, n'ont peut-être pas de meilleur fondement.

Le vent toujours contraire & les courans ne permirent pas d'aborder à aucune des Açores, & M. de la Clue fut obligé de continuer sa route pour Toulon, où M. de Chabert arriva le 7 Novembre.

Non seulement cet ouvrage de M. de Chabert est utile par ce qu'il contient d'avantageux à la Géographie, mais il est encore

un excellent modèle de la manière dont on doit faire les observations relatives au même objet, & sur-tout celles de la Lune, qui peuvent contribuer infiniment à la perfection de la Géographie: on y reconnoît par-tout l'Officier intelligent & l'habile Astronome, & rien n'est plus à souhaiter pour le bien de la Marine, que de voir un si bon exemple fréquemment imité.

CETTE même année, M. Pingré publia une espèce de Calendrier astronomique, intitulé: *État du ciel à l'usage de la Marine.*

L'Auteur s'est proposé de rassembler dans cet Ouvrage, qui doit se perpétuer d'année en année, ce que le cours des Astres a de plus certain & de plus utile à la Navigation. Les calculs en sont faits sur les plus nouvelles Tables, & en particulier ceux du lieu de la Lune sur celles des Institutions. La page de chaque mois contient pour chaque jour le lieu de l'ascension droite & la déclinaison du Soleil; l'Auteur s'est particulièrement appliqué au détail de ce qui concerne le mouvement de la Lune. Comme cette planète fournit plusieurs différentes espèces d'observations propres à déterminer sur terre, & même dans quelques circonstances sur mer, la différence des méridiens. On trouve dans cet Ouvrage le lieu & la latitude de la Lune de douze heures en douze heures, son passage au méridien tant au dessus qu'au dessous de l'horizon, enfin son ascension droite & sa déclinaison une fois par jour seulement. Il n'arrive que trop souvent que le mouvement de la Lune ne s'accorde pas avec les Tables; mais comme, selon la théorie Newtonienne, les erreurs des Tables reviennent sensiblement les mêmes à chaque période, à la même distance de la Lune au Soleil, & au même degré de l'argument annuel, M. Pingré voulant mettre les navigateurs à portée de profiter des observations antérieures, donne dans son livre cet argument annuel & la distance de la Lune au Soleil pour tous les jours de l'année à midi: par ce moyen, si l'on a des observations faites dans une période antérieure, on est

on est à portée de trouver facilement la correction qu'il est nécessaire de faire chaque jour au calcul tiré des Tables pour le ramener à la précision.

Dans les pages suivantes, outre les mouvemens & les phases des planètes, les éclipses des satellites de Jupiter, & l'heure du passage du premier point d'*Aries* par le méridien, on y trouve de dix jours en dix jours le diamètre, le mouvement horaire du Soleil & le temps que cet astre met dans chaque saison à traverser le plan du méridien, le jour & l'heure précise du passage de la Lune par son apogée, par son périgée & par ses moyennes distances, son diamètre & son mouvement horaire aux mêmes instans; & comme les éclipses des Étoiles par la Lune fournissent un des meilleurs moyens de déterminer les longitudes, on trouve dans la sixième colonne de chaque mois les conjonctions écliptiques de la Lune aux Étoiles zodiacales, dont la distance n'excède pas deux degrés.

Tous les calculs dont nous venons de parler sont faits pour le méridien & la latitude de Paris; on peut à la vérité en appliquer les résultats à tout autre méridien & toute autre latitude donnés, mais ce ne peut être qu'avec un travail pénible & ennuyeux: M. Pingré en a voulu diminuer le désagrément par des Tables, dont plusieurs sont absolument de son invention. On peut par leur moyen, trouver avec exactitude les arcs semidiurnes & les amplitudes, non seulement du Soleil & des Étoiles, mais encore celles des planètes & même celles de la Lune.

Ces Tables sont suivies de trois autres qui ne sont pas moins essentielles; la première est celle des longitudes & des latitudes des principales Étoiles de la première, seconde & troisième grandeur, & sur-tout de celles du zodiaque, tirées du Catalogue de Flamsteed, & réduites à l'année 1754. Cette Table est suivie de celle de la longitude & de la hauteur du pôle des principales villes & des ports les plus fréquentés du globe terrestre, rectifiée par les observations les plus exactes & les plus nouvelles; enfin la troisième Table est destinée à indiquer

258. HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
l'heure des marées dans tous les endroits dont on connoît
l'établissement.

Tout cet Ouvrage est accompagné d'explications suffisantes
pour l'intelligence des Tables & l'application des calculs qui
sont répandus dans le corps du livre. On ne peut certaine-
ment que louer le zèle de l'Auteur pour le bien de la
marine, & qu'applaudir à la manière dont il a exécuté son
Ouvrage.





G É O G R A P H I E.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
L'Écrit de M. Buache, intitulé: *Parallèle des fleuves
des quatre parties du Monde.*

Voy. Mém.
p. 586.

CETTE année parut un Ouvrage du même M. Buache,
intitulé: *Considérations Géographiques & Physiques sur les
nouvelles découvertes au nord de la grande Mer, appelée vulgaire-
ment la mer du Sud*, avec des Cartes qui y sont relatives.

Nous avons rendu compte en 1750 * d'un Mémoire de
M. de l'Isle, dans lequel il exposoit ces nouvelles découvertes,
& de la Carte que M. Buache en avoit dressée sur ses Mémoires.
Nous ne répéterons point ici ce que nous en avons dit alors;
nous nous contenterons de remettre sommairement sous les
yeux du lecteur, que toute la côte orientale de l'Asie au nord
du Japon, & toute la côte occidentale de l'Amérique au nord
de la Californie, étoient absolument inconnues, qu'on igno-
roit même si la mer du Sud étoit absolument fermée dans sa
partie septentrionale, ou bien si elle communiquoit par quelque
détroit à la mer glaciale ou à celle du nord: l'expédition des
Russes a levé toute incertitude sur ce dernier point; il est hors
de doute aujourd'hui que la partie orientale de l'Asie s'avance
sous le Cercle polaire même, vers la partie occidentale de
l'Amérique, de laquelle elle n'est, en cet endroit, séparée que
par un détroit d'environ trente lieues de large, qui souvent
est totalement gelé, & par lequel, lorsqu'il est libre, on peut
communiquer dans la mer glaciale. A l'égard du nord-ouest
de l'Amérique, il n'est connu que par la relation de l'Amiral
de Fonte, par divers indices donnés par les Russes, par les con-
jectures de feu M. de l'Isle, sur l'existence d'une mer à l'ouest
du Canada, sur les relations des voyages faits dans l'intérieur

* Voy. Hist.
1750, p. 142
& suiv.

des terres par différens Officiers françois, enfin sur les relations des Sauvages: c'est-à la discussion de tous ces différens points, & à l'éclaircissement de plusieurs questions géographiques sur cette partie du monde & sur le nord-est de l'Asie qu'est destiné l'Ouvrage de M. Buache, qu'il a divisé en trois parties.

La première commence par l'examen de la position de l'embouchûre d'une rivière, que la relation de l'Amiral espagnol nomme de *Los-Reyes*. Le manuscrit de la relation de cet Officier diffère en plusieurs points de l'imprimé qui en a été publié; celui-ci fixe, à la vérité, l'embouchûre de cette rivière au 53.^e degré de latitude septentrionale, mais cet endroit ne se trouve point dans le manuscrit; & en examinant soigneusement la route de l'Amiral, M. Buache croit être fondé à regarder cette addition de l'imprimé comme une faute, & à placer l'embouchûre de la rivière de *Los-Reyes* au 63.^e degré, comptant les deux cens soixante lieues, faites en serpentant dans l'Archipel de Saint-Lazare, au-delà de l'arrivée, au 53.^e degré, & pour le temps qui s'écoula depuis le 14 Juin, jour de cette arrivée, jusqu'au 22, que l'Amiral dépêcha le Capitaine Bernardo dans la rivière de Haro & remonta lui-même celle de *Los-Reyes*.

Le second article de la première partie a pour objet la Terre, vûe par le Capitaine Tchirikow dans son retour d'Amérique, de laquelle M. Buache forme une presqu'isle en la joignant à l'intervalle qui se trouve entre la rivière Bernarda & celle de *Los-Reyes*; en sorte que la première se jette, selon lui, dans le détroit qui joint la mer du Sud à la mer glaciale, & la dernière dans la mer du Sud même.

Les raisons que M. Buache apporte de ce changement, sont que cette partie de la côte d'Amérique n'a point été parcourue, & que par conséquent il ne peut être démontré qu'il y ait réellement en cet endroit une côte, & que la Terre, vûe par les Russes en 1741, soit une isle: le Capitaine Béerings y trouva une rivière large & profonde; ce qui semble indiquer qu'elle tire sa source d'un vaste pays & non d'une isle qui auroit peine à fournir une aussi grande quantité d'eau: le même

Capitaine observa plusieurs pins & sapins flottans sur la mer & amenés par le vent d'est, & le Capitaine Bernardo remarqua qu'il se trouve quantité de ces arbres aux environs de la rivière de Bernarda. Enfin, selon les livres chinois dont M. de Guignes, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, a donné connoissance, ces peuples naviguoient autrefois vers une partie d'Amérique, qu'ils nomment *fou-fang*, toujours sans s'éloigner de la Terre. Leur route est indiquée dans ces livres par le nord du Japon & la pointe méridionale du Kamtschatka: or, si la Terre, reconnue par le Capitaine Tchirikow, n'étoit pas contigue à l'Amérique, il faudroit absolument que les Chinois perdissent la terre de vûe pendant plus de 400 lieues, ce qui contredit formellement la relation.

La position nord-est, que M. Buache donne à la côte de l'Amérique dans la mer glaciale, est fondée sur ce que dans le premier voyage que fit le Capitaine Béerings au détroit du nord en 1728, il vit la mer ouverte au nord & à l'est, ce qui ne seroit pas arrivé si la côte orientale de ce détroit se tournoit à l'ouest pour aller rejoindre la terre, vûe vis-à-vis l'embouchûre de la *Koiima*, ce qui est encore appuyé par la tradition du pays, rapportée par le P. Avril, que cette terre est une îlle peu distante à la vérité de la partie la plus occidentale du nord de l'Amérique, mais qui en est néanmoins réellement séparée.

Les conjectures de M. Buache sur cette partie avancée de l'Amérique vers l'Asie, ont été depuis confirmées par une lettre Rusienne, dont il a donné des extraits dans la suite de son Ouvrage, où il revient plus d'une fois sur ce qu'on appeloit le *détroit d'Anian*, & qui ressemble fort au nouveau détroit du Nord.

Ainsi les découvertes des Russes déterminent, comme nous venons de voir, le détroit qui joint la mer du Sud à la mer glaciale, mais elles ne donnent aucunes lumières sur un autre détroit cru réel pendant long-temps & ensuite rejeté entièrement, par lequel on pensoit que la mer pacifique communiquoit avec l'Océan atlantique ou mer du nord; c'est sur quoi roule la

seconde partie de l'Ouvrage de M. Buache, & voici ce qu'il a pû ramasser de connoissances sur cette matière.

Au nord de la Californie & au dessus du Cap blanc, se trouve, selon toutes les apparences, un vaste golfe qu'on peut nommer *la mer de l'ouest*: cette mer fut parcourue en 1592 par *Jean de Fuca*, Grec de nation, & Pilote au service d'Espagne. Sur le bruit des recherches que les Anglois faisoient alors du passage à la mer du Sud par le nord-ouest de l'Océan, le Vice-roi de Mexique l'envoya pour chercher lui-même ce passage & le fortifier s'il le trouvoit: Jean de Fuca ayant parcouru la côte de la Nouvelle-Espagne & celle de la Californie jusqu'à la latitude de 47 degrés, y trouva à cette hauteur une ouverture d'environ quarante lieues de large, par laquelle il entra dans une mer fort étendue où il y avoit plusieurs isles; il approcha de terre en beaucoup d'endroits, & trouva le pays très-bon & très-fertile; il le soupçonna même d'être riche en métaux; les habitans qu'il vit étoient vêtus de peaux. Il poussa sa navigation si avant, qu'il crut être arrivé dans l'Océan, ce qui le fit résoudre à retourner sur ses pas, comptant avoir rempli sa mission, & n'étant pas d'ailleurs suffisamment armé pour se défendre dans les rencontres qu'il auroit pû faire. Fuca fut reçu avec les plus grands éloges d'abord du Vice-roi, & ensuite de la Cour d'Espagne où il fut envoyé, mais on ne lui accorda aucune récompense: desespéré de cette injustice, il sortit secrètement d'Espagne & prit la route de son pays. Il fit rencontre à Venise d'un Anglois nommé Michel Locke, auquel il fit part de sa découverte & lui offrit de conduire les Anglois dans la mer qu'il avoit découverte: la mort de Fuca empêcha l'exécution de ce projet, & c'est par Locke qu'on a eu connoissance de cette mer; car, soit politique, soit indolence, les Espagnols n'en ont jamais rien publié.

Cette mer, qui ne se trouvoit marquée sur aucune carte, n'étoit pas cependant inconnue à feu M. de l'Isle: ce savant Géographe possédoit le talent singulier de réunir, sous un même point de vûe, tout ce qui se trouve répandu dans les différens itinéraires, & d'en tirer des conclusions qui valoient presque

des démonstrations ; il avoit rassemblé tout ce que les voyages des François du Canada & les relations des Sauvages avoient pû donner de connoissances sur la mer de l'Ouest, & il présenta, sur ce sujet, un Mémoire à M. le Comte de Pontchartrain au commencement de ce siècle. Il résulte de ses recherches que les relations de plusieurs peuples, qui n'ont aucune communication les uns avec les autres ni aucun intérêt à en imposer, concourent à établir l'existence d'une mer, située à l'ouest du Canada, peu éloignée des sources du Mississipi & du Missouri, dans laquelle tombent plusieurs rivières considérables ; que sur la côte méridionale de cette mer il y a une ville indienne nommée *Quivira*, située à environ 40 degrés de latitude & à 80 ou 100 lieues au nord du nouveau Mexique, & que cette mer est fréquentée par des navires étrangers qui y apportent diverses marchandises, & que les marchands qui font ce commerce n'ont ni barbe ni cheveux, ce qui donne assez l'idée des Chinois ou des Japonnois.

Ce Mémoire étoit accompagné d'une Carte qui étoit comme l'esquisse du système géographique de M. de l'Isle sur cette partie. M. Buache adopte ce système, & le confirme par de nouvelles preuves : il pense que la communication de cette mer à l'Océan se fait par le moyen du lac, que les Sauvages nomment *Michinipi* ou la grande eau, qui probablement joint la baie d'Hudson vers le nord-ouest, la mer de l'ouest vers sa partie septentrionale, & peut-être à l'ouest, l'Archipel de Saint-Lazare, marqué dans la relation de l'Amiral espagnol. Nous allons donner une idée très-abrégée des preuves sur lesquelles il appuie son sentiment.

On observe dans la baie d'Hudson que les marées sont beaucoup plus fortes vers la partie du nord-ouest qu'au milieu & même à l'entrée de la baie : elles vont en diminuant depuis l'embouchure extérieure du détroit d'Hudson jusqu'au milieu de la baie, où elles sont presque réduites à rien, & tout d'un coup, aux seules côtes du nord-ouest, elles se retrouvent très-grandes. D'où peut venir cet accroissement ? en vain voudroit-on admettre un détroit qui communique de la baie de Baffin

à celle d'Hudson. La marée est, comme on fait, très-petite dans la baie de Baffin, comment donc auroit-elle pû communiquer aux eaux de la baie d'Hudson, après un si long chemin, un mouvement qu'elle n'avoit pas elle-même? & n'est-il pas plus naturel de supposer que ces fortes marées viennent de la mer du Sud, & qu'elle a une communication avec la baie d'Hudson? L'Amiral de Fonte dit dans sa relation que lorsqu'il repassa dans son retour le détroit de Ronquillo, il fut aidé par un courant; il y avoit donc une marée qui refouloit celui de la rivière, & par conséquent ce détroit communiquoit à une mer où le jeu des marées étoit considérable, ce qu'on ne peut guère attribuer qu'à la mer du Sud.

La force des courans est telle au nord-ouest de la baie d'Hudson, qu'ils repoussent absolument les glaces, & que cette partie de la baie en est exempte, tandis que tout le reste en est couvert; nouvelle preuve d'une ouverture considérable, par où cette baie communique à la grande mer.

Cette ouverture même n'est pas tout-à-fait au rang des choses purement possibles: la côte du nord-ouest de la baie d'Hudson est basse & remplie d'îles: un Anglois, établi à Charchill, a dit qu'étant abordé à une de ces îles, il avoit vû la mer ouverte à l'ouest; & un autre Anglois ayant eu la curiosité d'entrer dans cette espèce d'archipel, trouva que l'ouverture s'élargissoit si fort qu'il ne voyoit plus la terre ni d'un côté ni de l'autre.

Toutes les relations des Sauvages concourent à placer au nord-ouest du Canada & à l'ouest de la baie d'Hudson un grand lac qu'ils nomment le grand-père de tous les lacs, c'est-à-dire, suivant leur façon de s'exprimer, incomparablement plus grand que tous les autres. Enfin rien ne manque à la probabilité du système géographique de M. Buache sur cette partie de l'Amérique.

On pourroit peut-être trouver extraordinaire que ce passage si intéressant pour bien des nations, fût demeuré inconnu jusqu'à présent: aussi ne l'est-il pas entièrement; & indépendamment de Jean de Fuca, qui probablement avoit pénétré par-là
jusqu'à

jusqu'à l'Océan, M. Buache rapporte quelques relations d'autres navires qui ont fait le même trajet, & qui ont passé de la mer pacifique dans l'océan par cet endroit, & entr'autres, celle de Martin Chack, Portugais, qui, ayant été séparé par un vent d'ouest violent de trois vaisseaux avec lesquels il alloit de conserver dans la mer pacifique, se trouva au sud-est de l'Irlande, d'où il retourna à Lisbonne, & celle d'un navire espagnol, qui, parti d'Acapulco & jeté par la tempête dans une mer inconnue, se trouva au bout de deux mois de navigation à Dublin, d'où il revint à Lisbonne: la relation ajoute qu'à son arrivée le Roi d'Espagne fit brûler tous les journaux, pour ôter aux étrangers toute connoissance de cette route. Il est probable que ce passage a plusieurs embouchûres du côté de la mer de l'ouest, & peut-être de la mer pacifique; mais il faut que celle qui paroît rendre dans la baie d'Hudson soit bien difficile à reconnoître, puisque les Anglois, malgré toutes leurs tentatives, n'en ont pû venir à bout. Les idées de M. Buache sont encore confirmées par une Carte japonnoise, rapportée par Kemser, dans laquelle on reconnoît, malgré sa grossièreté, la même disposition de cette partie du monde que nous venons d'exposer, sur-tout par rapport au détroit du nord & à la presqu'isle, que M. Buache croit le terminer du côté de l'est.

La troisième partie des Considérations géographiques commence par l'examen de la question si long-temps agitée, si la Californie est une isle ou une presqu'isle; il n'est pas étonnant qu'on ait été si peu instruit sur ce qui concerne le nord de cette contrée, vû la diversité des bornes qu'on lui donnoit: les plus anciens Auteurs lui donnoient environ 1200 lieues de longueur, & la faisoient s'avancer vers l'Asie, dont elle étoit séparée par un long détroit, auquel on donnoit le nom d'*Anian*; la réduisant à ses justes bornes, elle ne s'étend pas au nord au delà du 43.^e degré; & le voyage du P. Kiner, qui a été par terre, du nouveau Mexique dans la Californie, prouve évidemment qu'elle est une presqu'isle. Mais comment concilier ce point avec les observations qui ont déterminé autrefois à la croire une isle, & en particulier avec celle rapportée

dans la relation de l'Amiral de Fonte, d'un flux venant du nord, qui se fait sentir dans la mer vermeille & qui contraire, pour ainsi dire, celui qui vient du sud par l'embouchûre de ce golfe. Voici la solution de cette difficulté, par la remarque d'un Voyageur qui avoit fait naufrage sur la côte septentrionale de la Californie, & par ce qui est marqué par une grande Carte espagnole manuscrite, qui est à la Bibliothèque du Roi, & dont M. Buache donne un extrait. Vers le 30.^e degré de latitude, la terre se rétrécit de manière que la Californie, en cet endroit, ne tient au continent que par un isthme très-bas & qui est couvert à toutes les marées; c'est par-là que vient le flux du nord dans la mer vermeille, & par conséquent la Californie est tantôt une isle & tantôt une presqu'isle; on trouve plusieurs exemples de situations semblables.

Le second article contient une ample discussion sur ce qui concerne l'isle de *Jeço*: il y a peu de points dans la Géographie sur lequel les sentimens aient été aussi partagés que sur celui-ci; on a fait du *Jeço* tantôt une isle, tantôt une presqu'isle; on l'a porté à l'est, à l'ouest; enfin on est venu à en nier l'existence. On en peut dire presque autant de la terre vûe par Jean de Gama.

Il faut avouer que la différente manière dont on a parlé de cette partie du monde dans différentes relations, étoit bien propre à introduire cette diversité de sentimens: mais voici, selon M. Buache, le nœud de la difficulté. Les différentes relations donnent des idées très-différentes de la terre d'*Jeço*, mais aussi ne parlent-elles pas, pour la plupart, de la même terre; & si on examine bien celles qui viennent des Japonnois, on verra que ce qu'ils nomment *Jeço*, est bien nettement distingué en deux parties différentes, dont ils nomment l'une *Jeço-Gasima*, c'est-à-dire, en leur langue, isle d'*Jeço*, & l'autre *Oku-Jeço* ou haut *Jeço*; c'est ce dernier dont parlent les Chinois, qu'ils assurent être contigu au nord de l'Asie, & très-voisin du nord-ouest de l'Amérique, & qu'ils appellent du nom de *Tahan*, qu'ils représentent comme une partie immense du continent, dans laquelle il y a un vaste golfe de figure carrée, à l'orient duquel est une péninsule baignée de

part & d'autre par la mer. A cette description peut-on méconnoître la partie orientale de la Sibérie, la mer de Kamtchatka & le Kamtchatka lui-même? il paroît même que les Portugais, qui les premiers ont eu commerce avec les Japonnois, avoient rapporté en Europe des idées plus saines sur cette partie du monde que celles qu'on a eues depuis. Une Carte de Texeira, dont M. Buache donne un extrait, fait du Jeço une isle à la vérité peu ressemblante à celle qui existe; & de plus, il place au nord de cette isle une côte qu'il termine à un détroit, de l'autre côté duquel il met la partie occidentale de l'Amérique septentrionale. Quoique cette côte ne ressemble en rien à la véritable situation de ces pays, il en résulte cependant que le passage de la mer du sud dans la mer glaciale ne lui étoit pas inconnu.

Les navigations des Russes & des Hollandois, & les remarques des P. P. des Anges & Gaubil, Jésuites, Missionnaires à la Chine, qui s'accordent avec ce que nous venons de dire, ne permettent donc plus de douter que l'Ieço ne soit véritablement une isle, ayant à l'orient la terre des États, celle de Gama & la mer de Kamtchatka; au couchant un bras de mer assez étroit qui la sépare de la Tartarie chinoise; au nord l'isle de *Saghalien*, & au midi le Japon, duquel elle n'est séparée que par un petit détroit, au milieu duquel est l'isle de *Matsumay*. Cet article (où l'on donne d'ailleurs une idée de la manière dont le nord-est de l'Asie a été découvert) est terminé par la description & la carte des isles de *Lieou-Kieou*, situées à l'est & à l'est-nord-est de l'isle de Formose, au sud-ouest du Japon, au sud de la mer de la Chine & au nord-nord-est des Philippines: ces isles forment un Royaume tributaire de l'empire de la Chine, & on en doit la connoissance aux recherches du P. Gaubil & aux observations qu'il a envoyées en France; elles sont probablement les crêtes d'une chaîne de montagnes marines, qui va des Philippines au Japon, & elles ferment au sud la mer de la Chine, qui, selon toutes les sondes que M. Buache a marquées sur sa Carte, a beaucoup moins de profondeur que la mer du Sud.

Le dernier article de l'Ouvrage de M. Buache est composé de plusieurs remarques Physiques sur les différentes parties du globe terrestre, desquelles nous venons de parler; la première roule sur les noms de *mer du sud* & de *mer pacifique*, qu'on donne à toute cette partie de l'Océan qui est entre la côte occidentale de l'Amérique & les côtes orientales de l'Asie & de l'Afrique: il trouve que ni l'un ni l'autre de ces noms ne lui peuvent convenir, qu'entre les tropiques & dans l'endroit qui forme, comme nous l'avons dit en 1752 *, le bassin du milieu de cette mer; en effet, la partie de cette mer, qui joint sous le Cercle polaire la mer glaciale, ne peut guère se nommer la mer du sud, & on ne peut pas lui donner plus raisonnablement le nom de mer pacifique, les Russes y ayant éprouvé de violentes tempêtes dans leurs expéditions. Les courans qu'ont éprouvés en quelques endroits dans la traversée du Japon à la Californie les Navigateurs qui ont fait cette route, les basses qu'ils ont trouvées dans d'autres endroits, les oiseaux & les poissons, qui ne s'éloignent pas ordinairement des côtes & des détroits, avoient donné dès 1582 à François Gualle plus que des indices de terres au nord & d'un détroit par où cette mer communiquoit avec la mer glaciale, & ses conjectures ont été pleinement vérifiées par les découvertes dont nous venons de rendre compte. La relation d'une navigation faite de l'Océan dans la mer du sud en traversant la mer glaciale & le détroit du nord, donne lieu à M. Buache de faire une dissertation très-curieuse sur la différente quantité des glaces qu'on rencontre dans les différentes parties de ces mers. On fait combien de fois les Européens ont tenté de trouver un passage pour aller à la Chine & au Japon par le nord de l'Asie; mais ce passage, d'abord indiqué par le détroit de Waigats, entre le continent & la nouvelle Zemle, n'a pû encore réussir, à cause de la quantité énorme de glaces qu'on y rencontre dans les temps même les plus favorables. On n'a pas été plus heureux dans la tentative qu'on a faite de passer entre la nouvelle Zemle & le Spitzberg; mais M. Buache rapporte une lettre de M. de la Madelène, Officier de marine, à M. le Comte de Pont-

* Voy. Hist.
1752, p. 121.

chartrain, dans laquelle il lui marque qu'un vaisseau hollandois, nommé le *Père-éternel*, commandé par le Capitaine David Melguer, Portugais, étant parti du Japon au mois de Mars 1660, avoit rangé la côte orientale de Tartarie & s'étoit élevé jusqu'au 84.^e degré de latitude; d'où prenant sa route entre le vieux Groenland & le Spitzberg, & passant à l'ouest de l'Écosse & de l'Irlande, il étoit revenu en Portugal; le même ajoute que ce passage est le plus commode de tous, qu'on y trouve moins de glaces, la mer libre dès le mois de Mai, & qu'à 3 ou 4 degrés au nord du Spitzberg, on ne trouve plus de glaces, mais de grands vents & une fort grosse mer; il assure encore que le Journal de ce voyage existe en Hollande, mais qu'on l'y tient fort secret, & que les Hollandois ont toujours cherché à dépayser les Navigateurs en indiquant la route par le Waigats ou par cet autre passage au dessus de la nouvelle Zemle, & qu'ils savent bien être l'un & l'autre impraticables. Le même Officier fait encore mention dans une autre lettre de la navigation faite en 1658 par le Capitaine Vanhout, qui prétendoit être revenu de la mer du sud en Europe par le détroit d'Hudson.

Mais comment concevoir que dans la même mer on puisse trouver des endroits presque exempts de glaces à une latitude plus septentrionale que celle des parages que les glaces rendent absolument impraticables? M. Buache en trouve la raison dans la disposition des chaînes de montagnes & de la pente des terrains; l'eau douce est beaucoup plus facile à geler que l'eau salée; & la quantité de glaces qu'on trouve au Waigats & au grand passage entre la nouvelle Zemle & le Spitzberg, vient principalement de l'eau qu'y versent l'Oby, le Ienisea & tous les autres grands fleuves de la Sibérie: ces rivières ont leurs sources dans des montagnes très-éloignées de la mer, & ont un cours assez long pour fournir beaucoup d'eau & beaucoup de glaces, au lieu que de l'autre côté la chaîne des montagnes rasant presque, selon M. Buache, la côte de la mer, il ne peut y avoir que des écoulemens d'eaux très-petits, & par conséquent très-peu de glaces. Cette raison paroît très-plausible;

on fait d'ailleurs que des endroits situés sous un même parallèle ont souvent des températures très-différentes; la différence hauteur du sol, la nature de la terre, les bois, les ouvertures des gorges des montagnes & mille autres circonstances locales y influent tellement, qu'à Québec, dont la latitude est la même que celle des provinces méridionales de ce Royaume, on éprouve souvent un froid de 33 degrés, tandis qu'à Paris le plus rude hiver qui ait été senti, n'a pas porté le froid au delà de 15 degrés.

M. Buache a représenté ces chaînes de montagnes sur une carte marine qui accompagne son Ouvrage, & plus en détail pour ce qui concerne le Canada sur une Carte particulière du nord de l'Amérique qu'il y a jointe; il y ajoute la carte tracée par un Sauvage, de la disposition des lacs de l'Amérique: il résulte de l'une & de l'autre qu'on doit être extrêmement en garde contre l'illusion que jette dans les relations de bien des voyages, le peu de soin d'indiquer les endroits où, pour passer d'une rivière dans l'autre, on est obligé de transporter les canots par terre, ce qu'on appelle faire des portages. Les Américains y sont tellement accoutumés, & regardent ces portages comme si peu de chose, que souvent ils n'en font pas mention; la carte des Sauvages dont nous venons de parler en est une preuve: tous les lacs & les rivières y sont représentés comme continus, quoiqu'ils soient séparés en plusieurs endroits par des hauteurs de terre, d'où coulent des rivières en différens sens. M. Buache ne connoît qu'un seul exemple d'un lac qui ait deux écoulemens en sens contraire, encore n'est-ce que dans les inondations. C'est le lac de la *Chiana* en Toscane, qui, ayant son écoulement ordinaire au sud dans le Tibre, s'écoule encore dans les grandes crûes d'eaux par le côté du nord dans l'*Arno*. Ainsi on doit, dans les relations des voyages par eau, faits par des gens peu instruits, supposer des portages aux endroits nécessaires, comme dans les relations de longs voyages de terre, on trouve souvent de petites navigations supprimées. M. Buache rapporte des exemples de l'un & de l'autre, tirés non seulement des relations des Sauvages

d'Amérique, mais même de celles des voyages anciennement faits en Europe & en Asie, desquels il résulte que dans les uns comme dans les autres, un petit espace de chemin fait par terre dans une très-longue route par eau, de même qu'un petit espace de chemin fait par eau dans une très-longue route par terre, ne leur paroissoit pas digne qu'ils en fissent mention.

Le système de M. Buache sur l'arrangement des chaînes de montagnes, donne une merveilleuse facilité pour reconnoître ces différentes hauteurs de terres qui déterminent la direction des rivières : on en peut voir un essai dans la carte du Canada & dans la carte marine dont nous avons parlé, mais on en verra un détail bien plus circonstancié dans la mappemonde Physique ou le Planisphère que M. Buache a fait paroître depuis, & dont nous parlerons en son lieu ; nous pouvons seulement dire d'avance que cette Carte, qui est accompagnée de plusieurs Tables analytiques & méthodiques, donne la division naturelle des terres & des mers, c'est-à-dire l'ordre & l'enchaînement des montagnes, tant de celles qui paroissent au dessus de la terre que de celles qui sont cachées sous les eaux & dont les crêtes font les isles de la mer, les basses, les bancs, les vigies, les roches, &c. la direction des rivières, & ce qui concerne les mers, leurs différens bassins, les détroits, les courans & l'explication d'une infinité de phénomènes intéressans, dont cette disposition du globe terrestre paroît être la cause : si les observations multipliées & rapportées à des vûes générales doivent, comme on ne peut guère en douter, contribuer beaucoup à l'avancement des Sciences, la Géographie a peu d'Ouvrages dont elle ait lieu d'espérer autant de secours que de celui duquel nous venons de rendre compte.





HYDROGRAPHIE.

CETTE année parut un Ouvrage de M. Bouguer, intitulé : *Nouveau Traité de Navigation contenant la théorie & la pratique du Pilotage.*

Cet Ouvrage est en quelque sorte le fruit & l'accomplissement d'un double engagement qu'avoit pris M. Bouguer : chargé par le Ministère de veiller à l'avancement de cette partie de l'Hydrographie qu'on nomme *Pilotage*, il s'est prêté avec plaisir à remplir les vûes de M. Roüillé, en donnant aux Pilotes un Ouvrage qui contînt assez de théorie pour éclairer la pratique, & qui cependant n'en eût précisément que cette mesure, qui leur présentât les principales règles de leur Art avec assez de brièveté pour être aisément retenues, & avec assez d'ordre & de clarté pour être facilement entendues. Personne n'étoit plus en état que M. Bouguer de réussir à un pareil Ouvrage, qui exige en même temps de son auteur la plus grande connoissance des Sciences Mathématiques & celle de la pratique des Navigateurs : il étoit d'ailleurs animé par un second motif ; le meilleur Ouvrage qu'on eût sur cette matière, étoit le *Traité* complet de navigation de M. son père ; il ne s'étoit même d'abord proposé que de donner une seconde édition de ce Livre avec des additions ; mais ayant fait réflexion que l'arrangement de l'Ouvrage en excleroit plusieurs connoissances utiles que la Marine a acquises depuis qu'il avoit été fait, il s'est déterminé à en faire un tout nouveau, en lui donnant une nouvelle forme & une plus grande étendue.

Un Ouvrage destiné à l'instruction des Pilotes n'en doit supposer aucun autre ; il doit contenir en lui-même, non seulement les élémens du pilotage, mais encore ceux des autres Sciences nécessaires pour y parvenir. C'est dans cette vûe que des cinq livres qui composent l'Ouvrage de M. Bouguer, le premier est employé tout entier à donner aux Pilotes les connoissances

connoissances de Géométrie qui leur sont nécessaires, telles que la mesure des angles, la Trigonométrie, l'usage de l'échelle de dixmes, la construction d'autres échelles, telles que celle des cordes, des arcs, &c. la manière de lever les plans, l'explication & l'usage des Tables des sinus & des logarithmes, en un mot tout ce qui doit composer la Géométrie élémentaire, théorique & pratique nécessaire au pilotage.

Puisque l'art de la Navigation doit enseigner à se conduire sûrement d'une partie du globe à une autre, la connoissance de ce globe & de ses divisions lui devient absolument nécessaire; & comme ce n'est qu'à la faveur de la correspondance entre les diverses parties du ciel & celles de notre globe qu'il est possible de connoître en pleine mer le point où l'on est & le chemin qu'on doit tenir, le Pilote a besoin d'être, jusqu'à un certain point, initié dans les Connoissances astronomiques. C'est à donner aux Navigateurs ces idées de Géographie & d'Astronomie que sont destinés les second & troisième Livres de M. Bouguer: il présente d'abord une idée géographique du globe terrestre & de ses divisions astronomiques, de sa grandeur & des mesures qui en ont été faites au Cercle polaire, en France & au Pérou, il en résulte qu'on peut, dans la pratique, supposer la Terre sphérique, en se servant du degré moyen ou de 45 degrés de latitude, il fait enfin la description de la Boussole, cet admirable instrument qu'on peut regarder comme l'ame de la navigation. On sait que la principale partie de la boussole est une aiguille d'acier, à laquelle le contact d'un aimant a communiqué la propriété de se diriger toujours à peu près vers le nord: il est donc important de connoître la meilleure construction possible de ces aiguilles & la meilleure manière de les aimanter; M. Bouguer entre sur cela dans tout le détail nécessaire; & donne même aux Pilotes le moyen de se pourvoir d'aimans artificiels aussi bons, & même meilleurs que les naturels. Nous venons de dire que l'aiguille aimantée se tournoit à peu près vers le nord, car elle ne s'y tourne pas exactement par-tout, & cette espèce d'écart est ce qu'on nomme la déclinaison de l'aiguille, ou, comme disent les

Marins, qui nomment une boussole *un compas*, la *variation du compas*. Il est nécessaire en mer de connoître cette variation ; on a pour cela diverses méthodes que M. Bouguer enseigne ; il y joint même un nouvel instrument destiné à cet usage, & enseigne à trouver, au moyen de cet instrument, l'angle de la dérive ou celui que fait la longueur ou la direction du vaisseau avec la route qu'il suit.

On peut, avec les connoissances dont nous venons de parler, avoir, avec assez de précision, l'angle de la route du navire avec le méridien ; mais cet angle ne suffit pas, il faut de plus connoître la longueur du chemin qu'on a fait : on mesure ordinairement ce chemin par le moyen d'un instrument qu'on appelle *lock* : c'est un triangle de bois chargé de plomb par une de ses extrémités, auquel est attachée une longue ficelle. On jette cet instrument à la mer ; & comme il ne participe point au mouvement imprimé au navire, on le regarde comme un point fixe, duquel on s'éloigne ; & par la quantité de ficelle qu'on divise pendant un certain temps, qui est ordinairement d'une demi-minute, on connoît la vitesse avec laquelle le vaisseau s'est éloigné du lock, ce qui seroit sa vitesse absolue si le lock étoit parfaitement immobile ; mais il ne l'est pas, il participe au mouvement de la surface de la mer ; & c'est pour remédier à cet inconvénient que M. Bouguer a imaginé un lock d'une nouvelle construction : mais comme nous en avons parlé d'après lui dans l'Histoire de 1747 *, nous prions le Lecteur d'y vouloir bien recourir.

* Voy. *Hist.*
1747, p. 96.

La route du vaisseau, donnée de grandeur & de position à l'égard du globe, doit être rapportée sur une Carte où soit marqué le point du départ & celui auquel on veut aller pour voir à quelle distance on se trouve de l'un & de l'autre ; mais on ne pourroit se servir pour cet effet des cartes ordinaires ; la route y dégénéreroit, pour l'ordinaire, en une ligne courbe, qui, à la manière des spirales, s'approcheroit toujours du pôle, sans jamais y parvenir ; ce qui est aisé à comprendre, puisque la route faisant toujours le même angle avec les méridiens, qui, comme on fait, vont aboutir au pôle, il faut de toute

nécessité qu'elle change à chaque instant de direction; il est vrai que sur un petit espace ce changement est peu sensible, & c'est ce qui avoit donné lieu aux cartes plates, inventées par le Prince Henri, Duc de Visco, fils de Jean I.^{er} Roi de Portugal, dans lesquelles la partie du globe qu'elles représentent, est supposée n'avoir point de courbure sensible & où les méridiens sont représentés par des lignes parallèles. Il suit de cette construction que les rumbs de vent y sont représentés par des lignes droites, mais aussi la carte n'est pas exacte; & pour peu qu'elle eût d'étendue, on s'apercevrait bien-tôt de l'erreur: pour y remédier, en conservant cependant sur les cartes le parallélisme des méridiens, on a imaginé de faire croître les degrés de ces derniers dans la même proportion que ceux des parallèles auroient dû décroître, ou, ce qui revient au même, de mesurer chaque tranche de la carte avec une échelle différente, & d'autant plus grande, qu'on approche plus du pôle, & c'est ce qu'on appelle les cartes réduites; invention admirable, de laquelle on est redevable à Édouard Wright, quoiqu'on l'ait souvent attribuée à Mercator. Le seul défaut de ces cartes est de donner aux parties voisines du pôle une grandeur démesurée & qui les défigure entièrement. M. Bouguer enseigne la manière de tracer sur ces cartes la route parcourue par le navire & d'y déterminer sa situation.

Lorsqu'on est éloigné des terres, on, comme on dit, en pleine mer, il seroit inutile de chercher à connoître la profondeur de la mer; mais lorsqu'on approche des côtes, on peut tenter de la déterminer; on se sert pour cela d'une espèce de quille de plomb, attachée à une corde, & dont le dessous, qui est creux, est rempli de suif: en descendant cet instrument à la mer jusqu'à ce qu'il touche le fond, on connoît, non seulement la profondeur de l'eau, mais encore de quelle nature est le fond par les matières ou les impressions que le suif en rapporte. Cette opération exige, pour être bien faite, certaines attentions, desquelles M. Bouguer donne tout le détail.

La profondeur de l'eau décroissante annonce presque toujours la proximité d'une côte; mais fût-on à la vue d'un port, on

ne doit pas légèrement entreprendre d'y entrer; les eaux de l'Océan sont sujettes à croître & à décroître deux fois en vingt-quatre heures; cette différence est plus ou moins grande, suivant les différentes côtes. Il est donc bien nécessaire de connoître l'heure à laquelle la mer est haute pour entrer dans de certains ports, autrement on courroit risque d'échouer: cette variation de la hauteur de la mer paroît dépendre des retours de la Lune au méridien; M. Bouguer donne les règles pour déterminer premièrement ce qu'on appelle *l'établissement d'un port*, c'est-à-dire l'heure à laquelle la mer est haute, le jour de la pleine Lune, & qui est différente suivant les différens endroits, puis à quelle heure elle sera haute ou basse les autres jours; & enfin, en supposant une seule hauteur observée, quelle sera la hauteur à un jour donné.

Nous avons dit ci-dessus que c'étoit dans le ciel que les Pilotes devoient chercher leur route; la surface de la mer n'offre aucun point de reconnoissance, & c'est par la seule correspondance des parties du ciel à celles de la Terre qu'ils doivent reconnoître leur chemin. Il faut donc qu'ils aient une connoissance assez étendue de l'Astronomie; c'est à la leur procurer qu'est destiné, comme nous l'avons dit, le troisième livre de l'Ouvrage de M. Bouguer: on peut le regarder comme des élémens d'Astronomie, dans lesquels il a scrupuleusement rassemblé toutes les parties de cette Science, qui peuvent être nécessaires aux Pilotes; il y enseigne la position des principales étoiles, la manière de les reconnoître, leur mouvement en vingt-quatre heures, & il y joint un catalogue des principales Étoiles & deux planisphères où elles sont marquées avec les traits qui désignent les Constellations auxquelles elles appartiennent. De la connoissance des Étoiles il passe à celle des Planètes; celles-ci, outre le mouvement journalier, sont assujéties chacune à un mouvement particulier différent & qui se combine avec le premier. Pour les pouvoir distinguer, il est nécessaire d'être au fait de tout cet assemblage de cercles, qu'on nomme *sphère armillaire*, auquel on a coutume de les rapporter. M. Bouguer en donne une description claire & précise; il y ajoute un

abrégé du calendrier, c'est-à-dire de l'art d'affujétir le temps & les parties au mouvement du Soleil & de la Lune, de façon que, sans employer des fractions, toujours incommodes & souvent impraticables, les années civiles, nécessairement composées de jours entiers, ne puissent s'éloigner des années astronomiques. Vient ensuite ce qui concerne le mouvement de la Lune, la manière de calculer ses retours au Soleil, qu'on nomme lunaisons; ses inégalités, ses diamètres, ses parallaxes. M. Bouguer y joint la connoissance des quatre lunes ou satellites de Jupiter, de leurs éclipses, des avantages qu'en a tirés la Géographie & de ceux qu'en peut espérer la Navigation.

Muni de toutes ces connoissances, le Pilote est en état de passer à l'application qu'il en doit faire. La méthode que M. Bouguer avoit donnée pour connoître l'heure des marées n'étoit, pour ainsi dire, qu'une première idée; il ajoute ici les moyens de les calculer plus exactement; connoissance absolument essentielle, & dont le défaut pourroit seul occasionner mille fâcheux accidens.

Pour mettre à profit les connoissances qu'on peut tirer des Astres dans la Navigation, un des premiers élémens qu'il faut obtenir est leur hauteur sur l'horizon: on emploie divers instrumens pour l'observer; le plus simple est celui qu'on nomme *arbalétrille*; il est composé d'une verge carrée qu'on nomme la *flèche*, traversée perpendiculairement d'une autre pièce qui y coule librement, & qu'on nomme le *marteau*. Il est évident que par cette construction le marteau devient tangente d'un angle formé par deux lignes qui, rasant ses extrémités, vont se joindre au bout de la flèche où l'on met l'œil, & que cet angle est d'autant plus ouvert, que le marteau est plus proche de ce bout de la flèche: c'est sur ce principe qu'on divise la longueur de la flèche en parties telles, que celle qui est coupée par le marteau indique l'ouverture de l'angle. M. Bouguer donne les règles nécessaires pour faire cette division, & enseigne à corriger dans cet instrument quelques défauts qui occasionnent dans son usage des erreurs qu'on lui croyoit essentielles.

Le second instrument qu'on emploie en mer, se nomme *quartier anglois* ou *quartier de Davis*, du nom de son inventeur : il est composé de deux arcs de cercle de différens rayons, mais décrits d'un même centre ; le plus petit n'est divisé qu'en degrés, & le plus grand a ses degrés subdivisés en minute. On pointe à l'horizon par une pinnule qui court sur le grand arc & par une autre qui est au centre, & on fait glisser la première le long de l'arc, jusqu'à ce que l'ombre de la pinnule qu'on a placée à une des divisions du petit arc, tombe sur le milieu de la pinnule du centre ; alors la somme des deux arcs est égale à la hauteur du Soleil sur l'horizon.

Le troisième & le plus parfait de tous est l'*octans* ou *quartier de réflexion* ; l'arc n'en est que de 45 degrés, mais il est divisé en 90 parties, & subdivisé en minutes : l'image du Soleil est renvoyée par un miroir placé sur l'alidade au centre de son mouvement, sur un second miroir exposé à l'œil qui en même temps voit l'horizon. Par cette construction, ces deux objets (le Soleil & l'horizon) étant une fois joints, ne se séparent plus par le mouvement du navire, avantage que n'avoient aucuns des instrumens précédens, & qui rend cet instrument capable de donner les hauteurs à moins d'une minute près. Mais soit qu'on se serve de cet instrument ou des autres dont nous avons parlé, on doit toujours être en garde contre les hauteurs trop voisines du zénit ; elles sont sujettes à des erreurs qui ne viennent point de l'instrument, & dont il est très-difficile de se garantir.

La hauteur de l'astre obtenue par l'observation n'est pas toujours la vraie hauteur, elle a souvent besoin de plusieurs corrections ; la ligne qui va de l'œil à l'horizon de la mer, n'est pas une véritable ligne de niveau : la hauteur du navire au dessus de la surface de la mer la fait plonger, & M. Bouguer donne une table au moyen de laquelle on peut corriger cette erreur ; la hauteur doit toujours être corrigée par la soustraction de cette inflexion qu'éprouvent les rayons de lumière en passant de l'éther dans l'atmosphère, & qu'on

nomme *réfraction*; & s'il est question d'un astre assez proche de la Terre pour que le diamètre du globe terrestre soit sensible à l'égard de sa distance, on doit ajouter à la hauteur observée la parallaxe ou angle sous lequel le demi-diamètre de la Terre seroit vû de l'astre dans cette position.

Il peut arriver & il arrive quelquefois que l'horizon n'est pas découvert, quoique les astres le soient. Pour se procurer en quelque sorte un horizon artificiel, un Artiste anglois a imaginé de former une espèce de toupie d'un miroir de métal; cet instrument une fois mis en mouvement, quelqu'inclinaison qu'on donne à la boîte qui le contient, sa surface reste horizontale tant qu'il tourne rapidement; & en faisant concourir l'image de l'astre vû dans ce miroir, avec celle de l'astre vû directement, l'instrument marquera le double de la hauteur dont on prendra par conséquent la moitié.

La hauteur méridienne d'un astre étant observée, donne, en ajoutant la déclinaison de cet astre ou en la soustrayant selon qu'elle est méridionale ou septentrionale, la hauteur de l'Équateur dont le complément est la latitude: on s'en sert encore pour déterminer l'heure, soit par le calcul trigonométrique, soit à l'aide d'une figure que M. Bouguer enseigne à tracer: on peut aussi, connoissant la latitude, régler les horloges par le lever ou le coucher du Soleil, dont l'heure est toujours connue: on peut encore employer à cet usage la hauteur d'une étoile dont on connoît la position* dans le ciel ou le passage d'une étoile connue par le méridien. Ce passage s'observe ou en employant une boussole, ou en examinant, s'il est possible, avec un fil-à-plomb celles qui se trouvent au dessus ou au dessous de l'Étoile polaire.

Comme on peut calculer l'heure à laquelle le Soleil se lève & se couche, ou celle à laquelle il sera à une certaine hauteur, ce seront aussi des moyens de connoître l'heure avec exactitude, que d'observer ces instans; & M. Bouguer donne les moyens de faire ce calcul tant avec les Tables de logarithmes & de sinus ordinaires que par l'échelle des logarithmes, qui n'est autre que les nombres mêmes raccourcis de quelques chiffres

& appliqués à des lignes dont la longueur leur est proportionnelle. Enfin on peut, sur mer comme sur terre, régler une horloge par des hauteurs correspondantes du Soleil, prises devant & après midi: la comparaison de ces hauteurs donnera l'instant de midi avec une précision suffisante, & M. Bouguer enseigne à faire cette observation avec les précautions nécessaires pour la rendre juste.

De la même manière qu'on peut trouver l'heure du lever du Soleil ou celle de son passage à une certaine hauteur, on peut aussi trouver la distance du point où il se lève ou de celui où il se couche, au point du vrai orient ou du vrai occident, & cette distance est ce qu'on nomme *amplitude*: on trouvera de même l'angle que forme le vertical de l'astre à une certaine heure avec le méridien, & l'un ou l'autre étant déterminé, on trouvera, en comparant le vrai orient ou le vrai occident trouvés par cette méthode, avec l'est ou l'ouest de la boussole, combien ce dernier s'écarte du vrai, ou en termes de Marine *la variation du compas*.

Lorsqu'on a déterminé la latitude du point où est le navire, il ne faudroit qu'en trouver la longitude, pour avoir indépendamment de toute autre opération la position où il est. Quoique jusqu'à présent on n'ait pu réussir à déterminer cet élément avec une précision suffisante, on n'est pas cependant absolument dénué de moyens pour en approcher jusqu'à un certain point. M. Bouguer en propose trois; la première manière d'avoir les longitudes en mer, est par le moyen de la variation de l'aiman: feu M. Halley a remarqué qu'il y avoit une ligne irrégulière sur la surface de la terre, qui unissoit ensemble tous les points dans lesquels la boussole indique exactement le nord; que d'un côté de cette ligne la variation est nord-est, que de l'autre elle est nord-ouest, & d'autant plus grande qu'on s'éloignoit plus de la ligne de non déclinaison. Tous les points d'égale variation sont unis d'après ses observations par une ligne dont il a marqué la position, ou la trace sur le globe: si tout ce système étoit immobile, en examinant la variation on sauroit sur laquelle de ces lignes on se trouveroit

trouveroit, & la latitude indiqueroit à quel point de son cours on seroit, ou, ce qui revient au même, le point du globe & sa longitude; mais tout cet assemblage de lignes est variable. M. Bouguer a tracé sur une même carte les lignes de M. Halley & celles qu'il a décrites d'après les observations modernes, espérant que si ces lignes avançaient uniformément, on pourroit peut-être en tirer parti dans la suite: mais quelque probable que soit cette uniformité de marche, c'est à l'expérience à en décider.

Le second moyen d'obtenir en mer la connoissance des longitudes, seroit l'observation des éclipses que souffrent les satellites de Jupiter: il est certain que s'il étoit possible de les observer avec facilité, malgré le mouvement du vaisseau, ce moyen seroit excellent; elles sont fréquentes & précises, & le calcul sur-tout de celles du premier satellite est assez exact pour qu'on puisse le regarder sans risque comme un Observateur correspondant, mais on ne peut guère se servir à la mer de longues lunettes: cependant M. Bouguer donne quelques essais qu'il a faits sur cette matière, & qui font espérer qu'on pourra peut-être un jour employer ces éclipses avec succès pour trouver la longitude en mer.

La troisième méthode consiste à observer l'heure du passage de la Lune par le méridien: un point immobile dans le ciel, une Étoile, par exemple, paroît passer au méridien, à la même heure dans tous les endroits de la Terre, non qu'elle y passe effectivement au même instant, mais parce que la différence des méridiens compense exactement la différence de ses passages; si, par exemple, elle passe au méridien de Paris à 9 heures du soir, elle passera au méridien de Québec $4^h 49'$ plus tard, c'est-à-dire à $1^h 49'$ du matin au méridien de Paris, mais comme on compte à Québec $4^h 49'$ de moins qu'à Paris, l'Étoile y passera de même à 9 heures précises du soir.

Si l'Étoile avoit un mouvement propre d'occident en orient, lorsque le point du ciel avec lequel elle avoit passé au méridien seroit arrivé au méridien de Québec, elle n'y seroit pas encore, il s'en faudroit tout ce dont son mouvement

propre l'auroit fait reculer vers l'orient ; c'est précisément ce qui arrive à la Lune ; à mesure qu'elle arrive à un méridien plus occidental, elle a aussi plus reculé vers l'orient par son mouvement propre, & paroît passer plus tard à ce méridien : si donc on fait que la Lune ait dû passer un certain jour à 8 heures du soir par le méridien de Paris, & qu'elle ait dû parcourir ce jour-là même, par son mouvement propre, 12 degrés vers l'orient, il est certain que si on observe son passage par un méridien où elle arrive 4 minutes plus tard, c'est-à-dire à 8^h 4', ce méridien sera situé à 30 degrés à l'ouest de celui de Paris, puisque 4 minutes d'heure sont la douzième partie de 48 minutes de retardement qu'a dû produire le mouvement propre de 12 degrés.

On voit assez que la précision de cette méthode dépend de deux points principaux, de l'exactitude avec laquelle on observera le passage de la Lune par le méridien, & de la justesse du calcul qui indique l'heure de ce passage par un méridien connu.

On connoîtra assez précisément l'heure du passage de la Lune par le méridien, en prenant, avant & après ce passage, des hauteurs correspondantes de cette planète, ayant égard à la différence de déclinaison & au changement de parallaxe causé par son mouvement propre pendant l'intervalle des opérations : mais quant à l'exactitude du calcul, nous ne pouvons dissimuler qu'elle ne se sente de l'imperfection des Tables ; la méthode deviendra plus parfaite, à mesure que la théorie de la Lune se perfectionnera elle-même ; elle a du moins cet avantage, qu'elle ne dépend point de toutes les observations précédentes, comme en dépendent les méthodes ordinaires ; d'un autre côté elle exige plusieurs heures de temps serein qui peuvent ne se pas rencontrer toujours ; cependant on ne doit pas négliger de la mettre en pratique, mais en même temps on se gardera bien d'interrompre l'usage de la méthode ordinaire, qui déduit l'heure de la connoissance de l'angle de la route avec le méridien & de l'estime du chemin qu'a fait le vaisseau.

Cette méthode consiste à former sur une carte réduite un

triangle rectangle, dont un des côtés est la portion du méridien qui passe par le lieu du départ, comprise entre ce lieu & le degré de latitude où l'on est parvenu : l'hypoténuse du triangle est la route du navire, de laquelle on connoît l'angle avec le méridien par le moyen de la boussole, & le troisième côté est l'arc du parallèle qui passe par la latitude du point où l'on est arrivé.

C'est en résolvant ce triangle qu'on peut connoître ce point auquel on est arrivé, & les Navigateurs emploient pour cela différentes méthodes; mais il faut bien se rappeler que le calcul ne donne les côtés du triangle qu'en lieues, que les degrés du parallèle, sur lequel se comptent les degrés de longitude, ne contiennent pas le même nombre de lieues que les degrés de l'Équateur, & qu'il faut par conséquent réduire le nombre de degrés, trouvés par les lieues sur le parallèle, en véritables degrés de longitude; & c'est ce qu'on nomme la réduction des lieues *mineures*, ou parcourues sur le parallèle, en lieues *majeures*, ou parcourues sur un grand cercle.

On emploie différens moyens pour parvenir à la réduction de ce triangle, dans lequel on a toujours un nombre suffisant de données.

Premièrement, il est évident qu'on peut employer à le résoudre le calcul trigonométrique, tiré des Tables des sinus & des logarithmes.

On peut encore employer au même usage le compas de proportion : on fait que par la construction de cet instrument les lignes des parties égales & celles des cordes sont exactement les unes au dessus des autres, en sorte que de quelque quantité qu'on ouvre l'instrument, les unes & les autres font toujours exactement le même angle; on fait aussi qu'on peut aisément faire faire à ces lignes tel angle qu'on voudra : il sera donc toujours facile de leur faire représenter deux des côtés du triangle en question & de mesurer le troisième avec un compas ordinaire.

Au défaut de cette méthode, si on a simplement sur une règle une échelle des cordes & une des parties égales, on

pourra représenter exactement, par leur moyen, le triangle sur le papier & en mesurer toutes les dimensions.

On peut encore employer au même usage l'*échelle de logarithmes*, autrement nommée l'*échelle angloise*. Cette échelle est composée de trois lignes, dont une est divisée en parties qui représentent les logarithmes des nombres naturels jusqu'à 100; une seconde est divisée en parties proportionnelles aux sinus; une troisième enfin représente, par ses divisions, les tangentes des angles jusqu'à 45 degrés. Il suit de cette construction que les lignes de l'échelle représentant les nombres des Tables ordinaires, on peut, par son moyen, faire avec le compas presque les mêmes opérations qu'on peut faire avec ces dernières par le calcul, avec cette seule différence qu'elles feront un peu moins exactes. M. Bouguer donne la construction & l'usage de ces échelles.

Toutes ces méthodes peuvent être employées avec succès, mais il en est une autre, de laquelle les Marins font bien plus communément usage; elle est fondée sur l'usage d'un instrument qu'on nomme *quartier de réduction*.

Cet instrument est comme le châssis d'une carte qui convient à tous les endroits du globe; un de ses côtés représente une partie du méridien, divisé en un grand nombre de parties égales, par lesquelles sont menées des perpendiculaires qui représentent des parallèles à l'Équateur, divisées aussi en parties égales à celles du méridien. L'un des angles de cette espèce de rectangle représente le point du départ & sert de centre à plusieurs quarts de cercle concentriques, divisés par des rayons en huit rumbes de vent; un fil qui part de ce centre peut représenter toutes les routes possibles. Il suit de cette construction que l'on peut sur cet instrument former tout triangle nautique possible, & que les divisions de l'instrument en donneront à l'instant toutes les dimensions: M. Bouguer donne la manière d'opérer avec le quartier de réduction dans tous les cas possibles, & y joint par-tout des exemples.

Quelque méthode qu'on emploie, on suppose toujours les

élémens exactement connus; mais cette supposition n'est que bien rarement juste: aussi arrive-t-il presque toujours que la latitude déterminée par la résolution du triangle se trouve différente de celle qu'on observe; alors il faut revenir sur ses pas & corriger l'opération de laquelle on l'avoit conclue. Cette dernière opération se nomme *correction*, M. Bouguer en donne toutes les règles; mais comme nous en avons parlé d'après lui dans l'Histoire de l'année dernière*, nous prions le lecteur de vouloir bien y recourir.

* *Hist. Acad.*
année 1752,
p. 125.

Toutes les règles dont nous avons parlé ci-dessus, supposent que la Terre soit exactement sphérique, & elle ne l'est pas: il est vrai que comme elle en diffère très-peu, on peut, comme nous l'avons dit, en prenant le degré moyen, regarder comme insensible la différence que produit la non sphéricité de la Terre; mais si l'on veut ou si l'on est obligé d'en tenir compte, M. Bouguer donne les principes sur lesquels on la doit calculer, & il y joint une Table de la grandeur de chaque degré du méridien dans les cartes réduites, ayant égard à leur inégalité réelle.

Cet Ouvrage rassemble dans une juste étendue tout ce qu'il est nécessaire aux Pilotes de savoir, & le présente de la manière la plus claire. L'Auteur y a su tenir le milieu entre la théorie inutile & l'obscurité qui naît du défaut de principes: il est souvent plus difficile de se réduire à la portée de ceux pour lesquels on écrit, que de produire en pareil cas des ouvrages savans, que leur difficulté rend entièrement inutiles à ceux auxquels ils sont essentiellement destinés.

CETTE même année, M. Daprès de Manneville Capitaine des Vaisseaux de la Compagnie des Indes, & Correspondant de l'Académie, lui présenta un Mémoire & des Cartes destinées à former un supplément au Neptune oriental du même Auteur, duquel nous avons rendu compte en 1745*.

* *Voy. Hist.*
1745, p. 76.

Dans ce premier Ouvrage, M. Daprès n'avoit commencé

les cartes de l'Océan indien & des autres mers orientales qu'à la rivière *dos Fugos*, située à la côte orientale d'Afrique, sous la ligne équinoxiale; se réservant à donner tout ce qui concernoit la position des isles de France, de Bourbon & de Madagascar, & celle de la côte orientale d'Afrique jusqu'au cap de Bonne-espérance, lorsque de nouvelles observations lui auroient procuré les éclaircissements nécessaires pour en parler avec certitude.

Le dernier voyage qu'il a fait aux Indes orientales, les correspondances qu'il s'étoit ménagées avec les Pilotes les plus expérimentés, enfin le travail particulier qu'il a fait lui-même pour remplir la mission que la Compagnie lui avoit donnée sur ce sujet, lui ont procuré ces connoissances dont il avoit besoin, & toutes ces recherches font la matière de son Ouvrage.

M. Dapprès établit d'abord la latitude de la baie du cap de Bonne-espérance de $33^{\text{d}} 55'$, différente d'environ $20'$ de celle qu'on avoit adoptée jusqu'ici: il se fonde sur une observation qu'il avoit faite à son premier passage en Avril 1751; il entre aussi dans quelque discussion sur la longitude de ce cap; mais il ne reste plus aucune difficulté sur cette longitude qui vient d'être fixée par les observations de M. l'Abbé de la Caille à 16^{d} degrés du méridien de Paris, $1^{\text{d}} 25'$ plus à l'orient que ne l'avoit donnée M. Halley.

Il a joint aux anciennes observations faites aux isles de France & de Bourbon, d'autres observations plus récentes, & principalement celle de l'éclipse d'une étoile du Sagittaire par la Lune, dont la correspondante a été faite à Paris, & qui détermine la position de ces isles. Pour avoir quelques autres points auxquels il puisse assujétir le canal Mozambique, M. Dapprès emploie l'observation d'une éclipse de Soleil faite en 1701, dans l'isle d'Anjouan, par le P. Tachard, & celle d'une éclipse de Lune observée en 1681, à la côte occidentale de Madagascar, par M. Héatheat. Au moyen de ces trois points, les routes des vaisseaux qu'il emploie pour établir le gisement des côtes & la position respective des isles &

des dangers qui sont dans cette partie de l'Océan, ne lui servent que pour des distances très-petites, & ne laissent aucune erreur considérable à craindre.

Nous ne pouvons ici passer sous silence la nouvelle route que tiennent depuis trente ans nos Vaisseaux qui partent de l'isle de Bourbon pour aller à Pondichéri & à Bengale : on supposoit autrefois des dangers entre la ligne équinoctiale & l'isle de Bourbon, qui empêchoient d'aller prendre connoissance du nord-est de Madagascar, d'où les vaisseaux peuvent facilement, à l'aide des vents de sud-ouest qui tournent peu à peu vers l'ouest, s'élever jusqu'à la ligne équinoctiale. Les différentes routes faites dans ces parages par M. Daprès ou par d'autres Navigateurs, lui ont fait voir que ces dangers prétendus n'existoient point, & que c'étoit à tort que les vaisseaux s'écartoient d'une route si courte & si facile pour en prendre une beaucoup plus longue & beaucoup plus pénible ; car le vent alisé qui vient constamment du sud-est aux isles de France & de Bourbon, obligeoit les Pilotes de rétrograder & de courir au sud-ouest pour s'avancer vers le Pole austral jusqu'au 30^{me} degré, terme ou limite du vent alisé, où ils attendoient le vent d'ouest pour s'avancer vers les Indes orientales.

Cette nouvelle route de navigation que l'on doit à M. Daprès lui a fait découvrir une erreur de 55 à 60 lieues dans la distance de l'isle de Bourbon au nord de Madagascar, qui devient plus grande de cette quantité que ne l'indiquent les anciennes Cartes.

La partie septentrionale de Madagascar ayant paru depuis long-temps à M. Daprès digne d'un examen particulier, il rend compte du travail qu'il a fait sur ce sujet avec un très-habile Capitaine de Vaisseau qui navigue encore dans ces mers-là pour trouver le gisement des côtes. Ces éclaircissements changent absolument la figure de la côte du nord-est de Madagascar, & ont fait voir que cette isle au lieu de s'arrondir comme on le supposoit vulgairement, se terminoit en pointe au cap d'Ambre qui se trouve précisément à 12

degrés de latitude australe. Les discussions dans lesquelles M. Daprès entre sur cette matière sont extrêmement intéressantes & méritent d'être lûes avec la plus grande attention par les Navigateurs qui fréquentent ces parages, & une carte particulière & très-détaillée qu'il donne de cette côte, ne peut que leur être d'un très-grand secours.

On peut dire la même chose des isles situées au nord du canal Mozambique, & de l'Archipel situé au nord-est de Madagascar. Plusieurs journaux & diverses relations dont M. Daprès rapporte les extraits, répandent beaucoup de lumières sur la position de ces isles, & il ne désespère pas qu'à l'aide de ces nouvelles découvertes sur lesquelles il seroit à souhaiter qu'on insistât davantage, on ne puisse encore abréger la route de l'isle de France aux Indes orientales.

Cet ouvrage est terminé par le détail de tout le travail que M. Daprès, accompagné de plusieurs petits bâtimens, a fait en 1752 à la côte australe & orientale de l'Afrique; ses opérations se sont étendues, autant qu'il lui a été possible, depuis le 24.^{me} degré de latitude australe dans un espace de 10 degrés, le long de la côte jusqu'au cap des Aiguilles. Les principaux endroits où M. Daprès a vérifié les latitudes, sont la baie du Saint-Esprit & le cap des Récifs qui terminent la baie de l'Ogra: il corrige à ce dernier une erreur de 40 minutes dans la latitude. Le reste contient diverses remarques touchant le gisement des côtes dont il étoit souvent obligé de tenir son vaisseau fort éloigné; car il ne néglige nulle part de donner tout le détail des circonstances qui peuvent fixer le plus ou le moins de confiance dû à ses observations.

Tout cet Ouvrage a paru fort intéressant, digne des éloges de l'Académie & de l'empressement des Navigateurs auxquels il est destiné.



HYDRAULIQUE.

Nous avons annoncé l'année dernière*, un Ouvrage de M. d'Alembert, intitulé : *Essai d'une nouvelle théorie de la résistance des fluides.* * Voy. Hist. 1752, p. 116.

L'application des nouveaux calculs aux phénomènes de la Nature, donne aux Physiciens modernes un avantage duquel les anciens étoient absolument privés. Le calcul infinitésimal est le seul qui puisse poursuivre, pour ainsi dire, la Nature jusque dans ses premiers élémens ; mais quelque grand que soit cet avantage, on ne doit cependant en user qu'avec prudence, & il faut apporter toujours la plus grande attention à introduire dans le calcul tous les élémens que la Nature emploie, & à n'y introduire que ceux dont elle se sert : faute de cette précaution, le résultat du calcul sera toujours désavoué par l'expérience, & la peine qu'aura prise le Géomètre, absolument inutile.

Il est donc absolument nécessaire de bien connoître les premiers principes physiques sur lesquels le calcul doit être appuyé si l'on veut l'employer utilement ; mais la recherche de ces premiers principes est souvent de la plus grande difficulté, & ceux qui constituent le mécanisme intérieur, & sur-tout la résistance des fluides, avoient échappé jusqu'ici à la sagacité des plus célèbres Géomètres qui avoient essayé d'en découvrir la nature.

Le célèbre Newton a osé le premier tenter de les déterminer : il emploie deux différentes hypothèses dans cette recherche, mais malgré les égards dûs au nom & à la réputation de ce grand Géomètre, on ne peut se dissimuler que ni l'une ni l'autre ne sont celle de la Nature. Les conséquences qu'il en tire sont trop éloignées de ce que nous observons : on lui doit cependant beaucoup pour avoir frayé

Hist. 1753.

. O o

cette route obscure, & il sera toujours le premier guide de ceux qui courront plus heureusement la même carrière.

Ceux qui ont attaqué depuis M. Newton sur cette matière, n'ont pas été beaucoup plus heureux que lui; on doit cependant en excepter M. Daniel Bernoulli qui paroît avoir connu mieux qu'aucun autre les difficultés que renferme cette recherche: mais quoiqu'il soit revenu à la charge plusieurs fois, qu'il ait employé des méthodes très-ingénieuses & des hypothèses assez vrai-semblables, il n'a pû encore arriver au but qu'il s'étoit proposé, & les résultats de son calcul ne cadrent pas encore exactement avec l'expérience.

Il résulte de ce que nous venons de dire que la théorie de la résistance des fluides, quoique recherchée par les plus profonds Géomètres, est cependant encore très-imparfaite, & cela même ne doit pas diminuer notre reconnoissance à leur égard: leurs erreurs n'empêchent pas qu'on ne leur doive l'ouverture de la route même de laquelle ils se sont écartés, & leurs fautes peuvent servir à ceux qui voudront y marcher après eux, & les mettre à portée d'en éviter de pareilles.

La méthode qu'emploie M. d'Alembert n'a rien qui ressemble à celle des Géomètres qui l'ont précédé dans ce travail; il n'y emploie aucune supposition arbitraire: la seule qu'il fasse & qu'on ne peut certainement lui contester, est qu'un fluide est composé de particules très-petites détachées les unes des autres, & capables de se mouvoir librement.

M. d'Alembert avoit déjà réduit dans l'Ouvrage qu'il publia en 1743, tous les problèmes de Dynamique à ce seul principe que la résistance qu'éprouve un corps qui en choque un autre, est égale à la quantité de mouvement qu'il perd; d'où l'on peut aisément déduire que toutes les loix de la communication du mouvement entre les corps se réduisent aux loix de l'équilibre. Une conséquence de ce principe qui paroît aussi naturelle que la première, est que les fluides étant réellement composés de particules solides, quoique très-petites, les mêmes loix de l'équilibre doivent aussi régler la résistance qu'ils opposent à tout corps solide qui

tend à les pénétrer ; mais il se présente aussi-tôt une difficulté insurmontable : nous ne connoissons ni la figure, ni la grosseur, ni peut-être la nature des parties intégrantes des fluides, & quand nous en serions parfaitement instruits, le nombre de ces parties rendroit certainement le calcul impraticable : il a donc fallu rappeler la théorie des fluides à d'autres principes, & les Géomètres ont suivi dans cette recherche une méthode usitée dans bien d'autres circonstances, c'est de chercher un principe d'expérience duquel dépendent les principaux phénomènes, & de partir de ce principe sans s'embarasser quelle en peut être la cause ; méthode qui renonçant à la vérité à une explication souvent incertaine, conduit nécessairement à rappeler les phénomènes à un calcul clair, & à des résultats incontestables.

Le principe que M. d'Alembert adopte comme fondamental, est *l'égalité de pression en tout sens*, principe d'expérience & auquel se rapportent aisément toutes les loix de l'Hydrostatique que l'expérience a fait connoître.

Il fait donc voir d'abord que les loix de la résistance des fluides dépendent de celles de leur équilibre, & il expose en peu de mots ces dernières déjà assez connues : on juge bien que dans cette recherche il a souvent lieu d'employer l'action des systèmes de corps ou de corpuscules qui agissent les uns sur les autres ; aussi rappelle-t-il les loix de cette action à des théorèmes généraux, & il y joint plusieurs remarques utiles & intéressantes.

De ces principes une fois posés, se déduisent très-simplement les loix de la pression d'un fluide, soit en mouvement, soit en repos, & celle d'un fluide qui frappe un corps en repos : il ne faut, pour en déduire cette dernière, que déterminer la pression du filet de fluide qui glisse immédiatement sur la surface du corps ; ce qui exige la connoissance de la vitesse des particules de ce filet. De pareilles recherches exigent nécessairement une grande adresse de calcul ; aussi celui de M. d'Alembert peut-il être proposé comme un modèle à suivre par tous ceux qui tenteront à l'avenir de pareilles recherches.

Tous ceux qui ont écrit sur la résistance des fluides ont supposé que l'action d'un fluide en mouvement sur un corps en repos étoit égale à celle du même corps en mouvement sur le fluide en repos. La proposition est vraie en supposant la vitesse égale dans l'un & l'autre cas; mais elle n'avoit point encore été rigoureusement démontrée, & M. d'Alembert a éprouvé dans cette occasion, comme en beaucoup d'autres endroits de son Ouvrage, que ce qui semble avoir le moins besoin de preuves, n'est pas toujours ce qu'il est le plus aisé de prouver.

Jusqu'ici nous n'avons eu aucun égard à la pesanteur des fluides, au frottement qu'elle entraîne, ni enfin à l'adhérence de leurs parties entr'elles. M. d'Alembert examine les changemens que l'introduction de ces nouveaux élémens exige de faire dans ses premiers résultats: il recherche de même ce qui arriveroit si, comme il peut arriver, il se formoit un vuide entre le fluide & le derrière du corps qui s'y meut; mais il avoue de bonne foi que dans ce dernier cas le calcul donne peu de lumières, & qu'il est peut-être même très-difficile de le soumettre à l'expérience.

C'est souvent un aussi grand service à rendre à ceux qui cultivent les Sciences, de les détromper d'un faux principe, que de leur en offrir un bon: M. d'Alembert rend ce service à ses lecteurs, en faisant l'examen d'une hypothèse adoptée par plusieurs Auteurs d'Hydrodynamique, & il résulte de son examen, qu'en employant une semblable hypothèse, la résistance du fluide deviendroit nulle; ce qui est évidemment démenti par l'expérience, & prouve évidemment la fausseté de l'hypothèse.

Une autre question que traite M. d'Alembert, est celle de l'action d'une veine ou jet de fluide qui sort d'un vase & qui frappe un plan: son calcul lui donne l'effort de cette veine sur le plan, un peu moindre que le poids d'un cylindre dont la base seroit égale à la largeur de la veine, & qui auroit pour hauteur le double de celle du fluide dans le vase, ce qui s'accorde parfaitement avec l'expérience.

Dans tout ce que nous avons vû, M. d'Alembert n'avoit point fait entrer l'élasticité des fluides : l'extrême difficulté de cette matière avoit même empêché la plupart des Géomètres d'entreprendre cette recherche, & on lui devra toujours d'en avoir donné quelques principes ; mais en même temps qu'il les détermine, il croit devoir avertir que, selon toutes les apparences, la théorie seule ne jettera jamais sur cette matière une clarté suffisante.

A tous ces différens objets il en ajoute plusieurs autres qui ont un rapport plus ou moins immédiat avec le principal sujet de son Ouvrage : telle est la recherche du mouvement d'un fluide qui coule, soit dans un vase, soit dans un canal ; les oscillations d'un corps qui flotte sur un fluide lorsque le centre de gravité de la partie submergée & celui de la partie non submergée ne sont pas dans la même ligne verticale : telle est encore la recherche sur le courant des rivières, & plusieurs autres problèmes de cette espèce que M. d'Alembert a joints à son Ouvrage.

Il auroit sans doute été à souhaiter que la théorie de M. d'Alembert, sur la résistance des fluides, eût pû être comparée aux expériences que plusieurs Physiciens ont tentées pour la déterminer : mais d'un côté les résultats de ces expériences ne sont pas assez conformes entr'eux pour que l'on puisse s'y fier ; la multitude des forces qui se combinent pour produire le moindre de ces effets, est si grande, qu'il est presque impossible d'assigner à chacune la part qu'elle y peut avoir ; mais quand l'expérience donneroit sur cette matière les formules les plus nettes & les plus précises, il seroit peut-être encore très-difficile de les rappeler à la théorie ; & si la formule, déduite par un assez pénible calcul des principes adoptés par M. d'Alembert, venoit à être démentie par l'expérience, il est persuadé qu'il faudroit en ce cas abandonner cette recherche, comme une de celles sur lesquelles le calcul ne peut donner aucune prise.

L'Ouvrage de M. d'Alembert ouvre, comme on voit, une route inconnue, ou du moins, jusqu'à présent, peu frayée ; il peut & doit même devenir le germe précieux de plusieurs

bons Ouvrages sur cette matière, mais on ne peut trop exhorter ceux qui voudront s'y appliquer à éviter un défaut que M. d'Alembert lui-même leur indique, & dans lequel il n'est que trop ordinaire aux Mathématiciens de tomber, c'est d'employer le calcul à des recherches qui n'en sont point susceptibles. Les Anciens n'avoient de la Physique que des idées assez vagues : Descartes a fait voir qu'on la pouvoit rappeler à des notions plus claires, mais il n'a pas été assez en garde contre l'esprit de système, dont toute sa Philosophie a pris, pour ainsi dire, la teinture. La lecture des Ouvrages de M. Newton, a montré que le calcul géométrique y pouvoit être appliqué : on a peut-être abusé de cette application ; M. d'Alembert exhorte ceux qui courent la même carrière que lui à se défier de ce piège & à ne pas croire qu'en donnant à une recherche physique la forme d'une démonstration géométrique, on lui en donne aussi la force & la clarté. La Géométrie tire la sienne de la simplicité de son objet ; & la multiplicité des élémens qui entrent dans la moindre recherche physique, ne permettroit que rarement à la Géométrie qu'on voudroit y appliquer, de conserver cet avantage. M. d'Alembert a parfaitement évité l'écueil qu'il indique ; tout est démontré dans son Ouvrage, & démontré rigoureusement, mais il s'est bien gardé de toucher aux matières qui pouvoient ou être sujettes à quelque incertitude, ou priver son Ouvrage de la clarté & de l'élégance qui, malgré la difficulté des matières, y règnent d'un bout à l'autre.

CETTE année parut le dernier volume de la seconde partie de l'Architecture hydraulique de M. Bélidor.

* *Voy. Hist.*
 1750, p. 157. Nous avons rendu compte en 1750* du dessein de tout cet Ouvrage, & du premier volume qui parut alors & qui traitoit principalement de la construction des écluses : celui-ci contient l'art de diriger les eaux de la mer & des rivières à l'avantage de la défense des Places, du Commerce & de l'Agriculture. Le troisième livre, qui commence le volume duquel nous avons à parler, est entièrement destiné à enseigner la

construction de tous les travaux qui appartiennent aux Places maritimes.

Pour pouvoir établir solidement les travaux qu'on se propose d'entreprendre au bord de la mer, on doit nécessairement avoir égard au mouvement par lequel les eaux de l'Océan s'élèvent & s'abaissent deux fois en vingt-quatre heures, & qu'on nomme *flux & reflux*. L'expérience a fait connoître que ces variations de hauteur suivoient assez exactement le cours de la Lune avec quelque rapport cependant à la position de cet astre avec le Soleil. M. Bélidor commence cette partie de son Ouvrage par une discussion de tout ce qui peut contribuer à éclaircir cette importante matière, & il la termine par une Table de l'établissement des marées, c'est-à-dire de l'heure à laquelle arrive la pleine mer aux jours des pleines ou nouvelles Lunes dans les principaux ports de l'Europe.

On n'est jamais si bien instruit dans les Arts, que lorsqu'on l'est par des exemples & par des faits. Dans cette vûe, M. Bélidor donne la description des principaux ports de mer de l'antiquité, d'où il passe à celle des ports actuellement existans, faisant par-tout remarquer leurs avantages & l'adresse avec laquelle on a su les leur ménager. Ce morceau est une véritable histoire du progrès de cette partie de l'Hydraulique, & M. Bélidor en tire le double avantage de déguiser, pour ainsi dire, les principes de l'Art qu'il enseigne sous la forme agréable d'une histoire intéressante, & d'instruire son lecteur en l'amusant.

De l'examen des meilleurs ports de mer, construits par les anciens & par les modernes, suit nécessairement la connoissance des qualités que doit avoir un port pour être censé parfait: c'est aussi le fruit que M. Bélidor recueille des recherches dont nous venons de parler, & il y joint, comme il est bien naturel, les moyens de perfectionner ceux qui pourroient être privés de quelques-uns de ces avantages, combinant par-tout ceux que la Nature offre ou refuse avec d'autres qui naissent du commerce ou de la situation respective des Nations.

Jusqu'ici M. Bélidor n'a considéré les ports qu'en eux-mêmes & sans aucun égard à leur construction; il en vient

ensuite à cette construction, & non seulement à celle des ports mêmes, mais encore à celle des ouvrages destinés à les améliorer ou à les défendre. Ces ouvrages sont ordinairement des jetées qui servent à rompre la violence des flots, ou des forts propres à résister aux attaques de l'ennemi : la construction des uns & des autres peut être différente, suivant une infinité de circonstances locales, tirées de la nature du terrain, du but qu'on se propose & des matériaux qu'on peut avoir plus facilement. On emploie quelquefois à la construction des jetées des amas de fascines convenablement rangées & retenues avec des piquets & des liens qu'on nomme *tunes*, qui les assèmbent les unes avec les autres. On peut encore construire les jetées, & les forts qui les doivent défendre, avec des assemblages de charpente, quelquefois on les compose de coffres de charpente que l'on remplit de maçonnerie & que l'on submerge : enfin on les peut construire de maçonnerie, soit à pierres perdues, c'est-à-dire qu'on jette sans les arranger au fond des encaissements destinés à les recevoir, soit en pierres taillées, au moyen des batardeaux & des épuisemens qu'on peut quelquefois y pratiquer. M. Bélidor indique les différentes circonstances dans lesquelles chaque construction peut être adoptée & les différentes précautions qu'elles exigent dans l'exécution, accompagnant par-tout sa théorie d'exemples tirés des plus beaux ouvrages en ce genre.

Ce n'est pas assez d'avoir construit un port de mer, il doit encore être entretenu propre, sans quoi les rapports de la mer ou les dépôts des eaux douces qui peuvent y couler, l'auroient bien-tôt comblé. M. Bélidor indique les moyens dont on se sert pour nettoyer les ports, soit avec des courans d'eau qui entraînent les matières au large, soit avec des machines qui les enlèvent, & qu'il décrit avec le plus grand détail : il donne de même la construction des principaux édifices qui doivent accompagner un port de mer, comme des cales & des formes qui servent à la construction des vaisseaux, des magasins nécessaires pour y mettre en sûreté les agrêts, des fanaux qui servent à indiquer pendant la nuit l'entrée

l'entrée des ports ou quelque autre point intéressant, & chacun de ces articles est toujours accompagné d'exemples tirés des Ouvrages les plus parfaits en ce genre.

Non seulement le bon usage des eaux de la mer & des rivières peut contribuer au succès des opérations du Commerce & de la Marine, mais il peut encore favoriser ou arrêter celui des expéditions d'une armée de terre, par les obstacles que des inondations bien entendues & bien ménagées peuvent apporter aux progrès de l'ennemi. On verra avec plaisir dans l'Ouvrage de M. Bélidor une histoire abrégée des principaux événemens de cette espèce : cette histoire prouve mieux qu'aucune démonstration, combien on doit être attentif à se ménager une pareille ressource lorsqu'il est possible. M. Bélidor ajoute un abrégé des maximes qu'on doit suivre en pareil cas ; nous disons un abrégé, car le détail en est réservé pour un traité de fortifications qu'il se propose de donner au public.

L'usage de l'Architecture hydraulique ne se borne pas à la Guerre & à la Marine, elle peut encore faciliter infiniment le Commerce intérieur, soit en rendant navigables des rivières qui ne l'étoient point, soit en joignant deux ou plusieurs rivières par des canaux qui les font communiquer les unes aux autres : on peut souvent par son moyen dessécher de vastes marais que la présence des eaux rendoit inutilés, ou arroser des cantons entiers auxquels la sécheresse faisoit le même tort.

C'est à l'examen de ces importans objets qu'est destiné le quatrième & dernier livre de l'Architecture hydraulique. Le premier pas à faire dans cette recherche est l'examen de la nature des fleuves & de leur action sur leur lit, eu égard aux accidens qu'ils y occasionnent & aux réparations qu'il faut faire pour y apporter remède : c'est aussi par où commence M. Bélidor ; de là il passe à la manière d'appliquer ces remèdes. C'est ordinairement par des levées qu'on tâche de contenir le courant d'une rivière, & par des épis qui sont des espèces de jetées obliquement placées, qu'on parvient à

Hist. 1753.

. P p

le diriger du côté où l'on juge à propos de le porter. M. Bélidor donne dans le plus grand détail les moyens de construire les unes & les autres, soit en fascines, soit en charpente, soit en maçonnerie : on verra dans son Ouvrage avec combien d'intelligence ces ouvrages doivent être dirigés pour ne pas devenir inutiles, ou même produire un effet opposé à celui qu'on en attendoit.

Lorsqu'une rivière a des sauts ou une pente trop rapide, qui s'opposent à la navigation, M. Bélidor enseigne le moyen d'y remédier par des écluses, & il détaille les divers moyens qui ont été employés par les différentes Nations pour y parvenir.

Les canaux de communication d'une rivière à l'autre sont une des plus belles & des plus admirables inventions de l'esprit humain ; l'art & l'industrie sont en quelque sorte parvenus à surmonter la Nature, & à ouvrir au Commerce des routes qu'elle sembloit lui avoir fermées. Au moyen d'un vaste amas d'eaux pratiqué sur le terrain le plus élevé de l'intervalle qui sépare deux rivières, & qu'on nomme *point de partage*, on peut, à l'aide des écluses pratiquées de part & d'autre, faire monter les bateaux jusqu'au point de partage & les en faire descendre sans aucun risque. M. Bélidor recherche avec soin les ouvrages de ce genre qui nous restent de l'Antiquité ; de là il passe à ceux qui ont été exécutés par les Modernes, & sur-tout en France, où cet art a été porté infiniment plus loin que par-tout ailleurs. Il donne une description du fameux canal de Languedoc, le plus beau de ce genre qui ait encore été fait, & des ouvrages qu'on a été obligé d'y faire pour vaincre tous les obstacles qui s'y sont rencontrés : il y ajoute la construction des *sas* qui servent à faciliter la navigation des rivières & des canaux, des digues, des aqueducs & des ponts qui y sont nécessaires, & termine le tout par des réflexions utiles à ceux qui voudroient entreprendre de semblables ouvrages, & par des modèles de devis.

La construction des ponts de toute espèce suit celle des

canaux: M. Bélidor y décrit toutes les différentes espèces de ponts de charpente, ponts levis, ponts tournans, & enfin celle des ponts de maçonnerie: il y décrit avec soin les plus beaux ouvrages qui aient été faits en ce genre, & celui de Picardie qui a été fait de nos jours, & dont il a eu occasion d'examiner avec soin toutes les parties. Il donne la manière de déterminer la hauteur & la largeur des arches, l'épaisseur des piles, &c, ce qui est peut-être le plus essentiel, les différens moyens de les fonder solidement, soit sur pilotis, soit par le moyen des batardeaux & des épuisemens, soit enfin par celui des encaissemens, ajoutant toujours à chaque article quelque exemple remarquable qui en fournit la preuve.

Nous avons dit ci-dessus qu'on pouvoit quelquefois parvenir à fertiliser des terrains inutiles en les dégageant des eaux qui y séjournoient: M. Bélidor enseigne les moyens de venir à bout de ces dessèchemens, soit en pratiquant aux eaux des écoulemens, soit en empêchant par des digues & des écluses placées à propos, les eaux des rivières d'y pénétrer, soit enfin en faisant élever le terrain par des attérissemens formés par les eaux de quelques rivières ou des rigoles qu'on y introduit.

Par la même raison que l'art peut fertiliser un pays inondé en le desséchant, il peut aussi parvenir à rendre fertile un pays trop sec en lui procurant des arrosemens utiles. C'est le dernier objet du travail de M. Bélidor: il entre dans le détail historique de tout ce qui a été pratiqué à ce sujet en Égypte, en Italie, dans la Provence & le Dauphiné, & de tous ces faits il déduit les maximes générales qui doivent servir de guide dans de pareils ouvrages. L'examen de la nature des eaux qu'on veut dériver dans les terres, en est une partie essentielle; faute de cette précaution, l'on risqueroit souvent d'y faire plus de mal que de bien. M. Bélidor en rapporte un exemple, & donne des règles pour éviter un pareil inconvénient, par un examen scrupuleux de la qualité des eaux, & pour remédier à cette qualité, si elle se trouvoit

mauvaise: il entre de même dans un très-grand détail sur la conduite des eaux & sur leur distribution, & donne par-tout les moyens de calculer les avantages qu'on peut tirer des canaux d'arrosement, & les frais de construction & d'entretien qu'ils exigent; ce qui met à portée de se décider sur ceux qu'on doit entreprendre ou rejeter.

C'est par ce dernier article que M. Bélidor met fin à un Ouvrage qui a dû lui coûter tant de peines & de travaux, & qui peut procurer tant d'avantages: il y joint par-tout une théorie éclairée, & déduite presque toujours de principes d'expérience, à la pratique qu'un long usage du service militaire, l'esprit philosophique & l'envie de se rendre utile à sa patrie, lui ont fait acquérir. Le seul assemblage de ces qualités & de ces connoissances peut mettre à portée de réussir dans un travail de ce genre.



MÉCANIQUE.

MACHINES OU INVENTIONS

APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN M. DCCLIII.

I.

UN nouveau moteur proposé par M. Sarbourg; il consiste en un tuyau roulé en vis sur la circonférence d'un tambour: une des extrémités de ce tuyau est fermée par un bouchon très-exact, l'autre est ouverte & recourbée en dedans du tambour presque jusqu'à son axe; on y verse du mercure par l'ouverture qu'a le bouchon, & ensuite on la ferme exactement. Par ce moyen, la partie du tuyau qui contient le mercure devient un véritable baromètre où le mercure demeure suspendu par le poids de l'air; mais comme il n'y demeure suspendu que d'un côté de la roue, ce côté doit

l'emporter & la roue tourner jusqu'à ce que toutes les circonvolutions du tuyau aient successivement servi de baromètre, & lorsqu'il sera parvenu à la dernière, la roue ou tambour s'arrêtera. Pour la remonter, on la tournera en sens contraire jusqu'à ce qu'on ait ramené le mercure à l'autre extrémité du tuyau. Quoique le mercure n'agisse dans cette machine que comme feroit tout autre poids égal appliqué à la circonférence du tambour par le moyen d'une corde, cependant comme le nouveau moteur exige moins de place, l'Académie a cru devoir l'approuver comme un moyen très-ingénieux de produire du mouvement, & duquel on trouvera peut-être par la suite le moyen de se servir utilement.

I I.

Une voiture à quatre roues, perfectionnée par M. Dupin de Chenonceaux; les roues de devant y sont de moitié plus grandes que dans les voitures ordinaires, elles ont la même voie que celles de derrière; la volée est à la hauteur du poitrail des chevaux, & le timon relevé à proportion. L'extrémité du lioir de devant & la partie des brancards qui répond aux roues de derrière, sont garnies de rondelles de fer contre lesquelles le derrière des moyeux frotte bien plus doucement que contre les heurtoirs ou espèces de clous qu'on enfonce ordinairement dans le brancard. M. de Chenonceaux a fait faire auprès des palonniers des nœuds aux traits, pour qu'ils s'appliquent à plat sur la cuisse du cheval, & soient moins sujets à lui enlever le poil ou même l'écorcher; enfin il a profité de la facilité qu'on a de rendre les voitures plus douces au moyen des soupentes de cordes de tendon, pour élever les moutons d'où partent les soupentes, assez haut pour ne point empêcher les roues de devant de passer par-dessous, sans cependant trop élever la caisse. On a cru que les changemens proposés par M. de Chenonceaux étoient avantageux, & ne pouvoient que contribuer à la perfection des voitures de cette espèce.

I I I.

Un nouvel instrument proposé par M. l'Abbé l'Ouvrier

pour dessiner d'après nature les objets en perspective sans être obligé d'apprendre les règles du dessin. Cette machine, qui n'est composée que de deux règles parallèles, mobiles sur un axe vertical qui peut lui-même tourner de tous côtés, a paru simple, bien imaginée & d'un usage commode, sur-tout pour donner promptement & avec justesse la figure & la position des grandes masses & des grands objets.

I V.

Une machine proposée par M. de l'Once, propre à draguer le sable des rivières, soit pour en nettoyer le fond, soit pour fonder les piles des ponts, soit enfin pour d'autres usages. Cette machine est un véritable chapelet à hottes, mais qui diffère de ceux qu'on connoît, en ce que les hottes sont forcées à parcourir un espace horizontal au dessous de deux rouleaux placés au bas de la machine, & de s'y charger du sable ou de la vase, dans lesquels on les oblige de labourer. Cette manière de faire draguer les hottes mêmes du chapelet, a paru absolument nouvelle; on a cru qu'elle pouvoit servir très-utilement lorsque les matières seroient assez fluides pour remplacer continuellement par leur poids celles que les hottes enleveroient, ou lorsqu'on y pourroit suppléer par le travail des hommes qui les chasseroient continuellement dans le passage des hottes; ce qui a été en effet confirmé par les épreuves qui en ont été faites avec succès dans la construction du pont d'Orléans.

V.

Une espèce de moulin à eau proposé par M. Pommyer, Ingénieur du Roi pour les Ponts & Chaussées, pour réséper les pilots à une grande profondeur sous l'eau sans le secours des épuisemens. Quoique le succès de cette machine paroisse dépendre extrêmement de la juste proportion qui doit être entre la force de la roue qui fait mouvoir les scies, & celle avec laquelle le courant poussera toute la machine à mesure que les pilots seront résépés, proportion qu'il sera peut-être difficile d'établir, la machine étant trop abandonnée à l'action de l'eau pour qu'on puisse être aisément maître de ses

mouvemens & répondre de ses effets; cependant l'idée de M. Pommyer a paru neuve & ingénieuse, & mériter qu'on travaillât à lui donner toute la perfection dont elle peut être susceptible.

DANS le nombre des Pièces qui ont été présentées cette année à l'Académie, elle a jugé les huit suivantes dignes d'avoir place dans le Recueil de ces Ouvrages qu'elle fait imprimer.

Solution de quelques Problèmes de Géométrie: par M. l'Abbé Bossut, Professeur royal à l'École du Génie de Mézières, Correspondant de l'Académie.

Sur l'organe de l'Ouïe des Reptiles & des Poissons: par M. Geoffroy, Docteur en Médecine.

Observations anatomiques: par M. Bouillet, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, Secrétaire de l'Académie de Béziers, Correspondant de l'Académie.

Observation du passage de Mercure sur le Soleil, faite à Bayeux: par M. Gayet.

La même faite à Brest: par M. de Borry.

La même faite à Rome: par le P. Maire, Jésuite, Correspondant de l'Académie.

Sur les Granits de Provence: par M. Angerstein, Correspondant de l'Académie.

Sur le Sucre d'Érable: par M. Gautier, Médecin du Roi, Conseiller au Conseil supérieur de Québec, Correspondant de l'Académie.

L'ACADÉMIE avoit proposé pour le sujet du Prix de cette année, *la manière la plus avantageuse de suppléer à l'action du vent sur les grands Vaisseaux, soit en y appliquant les rames, soit en employant quelque autre moyen que ce puisse être.*

Elle l'a adjugé à la pièce n.º 2, qui a pour devise:

Quærendi initium ratio attulit, cum esset ipsa ratio confirmata

304 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
quarendo, dont l'Auteur est M. Daniel Bernoulli, Professeur
en Physique à Bâle, Associé-Étranger de l'Académie.

Celle qui a paru le plus en approcher, est la pièce n.° 1,
dont la devise est:

Tali renigio navis se tarda movebat.

L'Académie a aussi trouvé des vûes ingénieuses & utiles
dans la pièce n.° 4, qui a pour devise: *Ne levis aura deturbet*
captos absolvere cursus.

Dans la pièce n.° 8, dont la devise est:

Non ego prima peto stultè neque vincere certo.

Dans la pièce n.° 7, qui a pour devise:

Parmâ inglorius albâ.

Et dans la pièce n.° 10, dont la devise est:

Herculis ex humero longinquam respicit oram

Pigmæus.

Ces deux dernières ont été imprimées à la suite de la
pièce victorieuse, à la réquisition de M.^{rs} Mathon & Pereyre
leurs Auteurs, qui se sont fait connoître.



ÉLOGE

DE M. SLOANE.

HANS SLOANE, Chevalier - Baronet, Président de la Société Royale de Londres & du Collège des Médecins de la même ville, naquit à Killileah en Irlande, le 16 Avril 1660, d'Alexandre Sloane & de Sara Hicker: sa famille étoit originaire d'Écosse, mais elle s'étoit établie au nord de l'Irlande, où elle avoit passé avec la Colonie qui y fut envoyée par le Roi Jacques I^{er}. Il fut élevé dans le lieu de sa naissance, & montra dès sa première jeunesse une très-forte inclination pour l'Histoire Naturelle; il sacrifioit avec plaisir les heures que ses autres occupations lui laissoient libres, à l'étude de la Nature, dont il savoit dès-lors admirer les Ouvrages. Telle fut la vie que mena M. Sloane jusqu'à l'âge de seize ans: ses études furent alors interrompues par une violente maladie; il fut attaqué d'un crachement de sang, qui l'obligea de garder la chambre pendant trois années & fit craindre plus d'une fois pour ses jours. Heureusement l'amour des Sciences & de la Physique avoit prévenu chez lui le feu de la jeunesse, & il lui en coûta peu pour se réduire au régime nécessaire à cette maladie: il étoit déjà trop bon Physicien pour espérer qu'on la pût aisément guérir; mais pour en éviter les suites, il renonça absolument à l'usage du vin & de toutes liqueurs fortes, & se conduisit toujours si prudemment, que malgré les fréquentes rechûtes qu'il a essuyées dans le cours d'une vie toujours remplie de travaux, il a poussé sa carrière beaucoup au delà des bornes qui semblent prescrites à la vie humaine. La sobriété, la tempérance & la modération sont peut-être les remèdes les plus sûrs & les plus puissans que la Nature ait accordés aux hommes.

A peine étoit-il remis de cette première attaque, que desirant d'acquérir les connoissances nécessaires aux différentes

Hist. 1753.

. Qq

parties de la Médecine, il prit le parti de se rendre à Londres, comptant bien y trouver des secours qu'il ne pouvoit espérer dans sa patrie. Il entra d'abord chez M. Staffort, habile Chymiste, Élève de l'illustre Stahl, & puisa dans ses leçons une parfaite connoissance de la composition & de la préparation des différens remèdes, connoissance qui ne peut être trop recherchée par ceux qui se destinent à la pratique de la Médecine : en même temps il étudioit la Botanique dans le fameux jardin de Chelsea; il fréquentoit assidûment les Écoles publiques & particulières d'Anatomie & de Médecine qui étoient à Londres; en un mot il ne négligeoit rien de ce qui pouvoit avoir le moindre rapport à la profession qu'il avoit embrassée. Si le travail & l'étude pouvoient être portés trop loin dans une Science qui a pour objet la conservation de la vie des hommes, on pourroit peut-être reprocher à M. Sloane d'avoir donné dans cette espèce d'excès.

Bien-tôt le jeune Étudiant mérita d'être admis dans la familiarité de deux des plus habiles Physiciens de son siècle, M. Ray & M. Boyle; il cultivoit leur amitié, en leur faisant part de ses remarques sur tout ce qu'il observoit de curieux & d'important; souvent ses observations méritoient d'être reçues de leur part avec admiration, quelquefois même avec reconnoissance: aussi l'amitié & l'estime qu'ils lui avoient accordées ont-elles constamment duré jusqu'à leur mort.

Quelque riche qu'ait toujours été l'Angleterre du côté des Sciences, son abondance ne suffisoit pas encore au vaste desir de savoir dont M. Sloane étoit possédé. Après avoir mis pendant six ans à profit tous les avantages que Londres pouvoit lui procurer, il crut trouver en France de nouvelles connoissances à acquérir; il y passa en 1683 avec deux de ses Compagnons d'étude, que le même motif déterminoit à ce voyage: l'un d'eux, M. Tancred Robinson, se distingua dans la suite par son grand savoir en Physique, & devint Médecin du Roi d'Angleterre George I^{er}.

Dans la route de Dieppe à Paris il rencontra M. Lémery le père: celui-ci connut bien-tôt tout le mérite du jeune

Anglois, & M. Sloane eut le plaisir de le payer des politesses qu'il en recevoit, en lui faisant voir les quatre différentes espèces de Phosphore dont cet habile Chymiste avoit parlé dans son Livre, sur la foi des auteurs qui en avoient écrit, mais sans les avoir jamais vûs de ses propres yeux.

La vie que mena M. Sloane à Paris fut à peu près la même que celle qu'il avoit menée à Londres; il fréquentoit les hôpitaux, prenoit les leçons de M.^{rs} de Tournefort, du Verney & des autres habiles Professeurs, visitoit les Physiciens, qui de leur côté se faisoient un plaisir de le recevoir: du reste, nul autre amusement que ces studieuses conversations. Les spectacles & les autres divertissemens que cette Capitale offre de toutes parts & dont la magnificence y attire tant d'Étrangers, n'étoient certainement pas ce qui l'y avoit amené.

De Paris il alla à Montpellier, muni de lettres de recommandation de M. de Tournefort à M. Chirac, alors Chancelier & Professeur de cette Université, qui d'abord par complaisance pour son ami, & bien-tôt par estime pour le jeune Sloane, lui rendit tous les services possibles, lui procura un accès facile auprès des gens célèbres & des instructions plus étendues de leur part. Un de ceux auxquels il s'attacha davantage, fut M. Magnol; il le suivoit toujours dans les herborisations qu'il faisoit aux environs de Montpellier; il voyoit avec une espèce de transport les différentes productions dont la Nature est encore plus libérale dans les pays méridionaux que dans les autres, venir en quelque sorte se ranger sous les yeux de ce savant Physicien dans la classe qui leur convenoit; il admiroit en même temps l'ordre constant & la prodigieuse variété qui y sont répandus; spectacle en effet bien digne d'attention pour qui sait y diriger ses regards.

Enivré en quelque sorte du plaisir qu'il goûtoit à Montpellier, il laissa partir ses deux Compagnons de voyage, qu'une curiosité différente entraînoit en Italie; pour lui, ce ne fut qu'après un an de séjour qu'il quitta Montpellier, il traversa le Languedoc, toujours observant, & passant par Toulouse & par Bordeaux, revint faire encore quelque séjour à Paris, après

quoil il reprit la route d'Angleterre & arriva à Londres dans la résolution de s'y fixer & d'y exercer la Médecine. Il n'avoit sûrement pas à se reprocher de s'être livré à la pratique précipitamment & sans s'être muni des connoissances nécessaires.

Le premier soin de M. Sloane en arrivant à Londres, fut d'aller trouver ses illustres amis, M. Boyle & M. Ray, pour leur faire part de ce qu'il avoit rapporté de curieux; il y trouva M. Boyle, mais M. Rai s'étoit déjà retiré dans le comté d'Essex; il lui envoya un grand nombre de plantes & de graines précieuses qu'il avoit recueillies en France, & dont son ami fit usage dans l'*Historia plantarum*, mais en rendant partout justice à M. Sloane, qu'il nomme *Botanices apprime gnarus*. On peut juger de la valeur de cet éloge par la réputation de celui qui le faisoit; il étoit plus intéressé que personne à ne pas laisser usurper la qualité de savant Botaniste; il continua le commerce dans lequel il étoit avec M. Sloane jusqu'à sa mort, arrivée en 1705; une partie de leurs lettres a été imprimée, l'autre s'est trouvée dans le Cabinet de M. Sloane.

Ce fut encore vers ce même temps qu'il fit connoissance avec M. Sydenham, si célèbre dans la Médecine, qui conçût pour lui une si grande estime & une si vive amitié, qu'il l'engagea à venir loger près de lui & le proposa lui-même d'une façon très-pressante à beaucoup de ses malades; espèce de recommandation que Sydenham n'eût probablement osé faire, s'il n'avoit été aussi sûr du cœur & de l'attachement du jeune Médecin qu'il l'étoit de son esprit & de son habileté.

Il étoit impossible qu'un homme du mérite de M. Sloane ne fût pas connu de la plus grande partie des Membres de la Société Royale, & plus impossible encore qu'étant connu il n'y fût pas souhaité. Il le fut en effet, & sur la proposition de M. Lister il y fut admis le 21 Janvier 1685, âgé d'environ vingt-cinq ans. Deux ans après il fut pareillement élu Membre du Collège Royal des Médecins de Londres.

L'amour de la Physique laisse rarement tranquilles ceux qu'il possède à un certain point. La nomination du Duc d'Albermale à la Vice-royauté de la Jamaïque, inspira à M.

Sloane un violent desir de l'accompagner dans ce voyage; il n'y pût résister, il s'embarqua au mois de Septembre 1687 à Portsmouth, & arriva à Port-royal avec le nouveau Vice-roi le 19 Décembre suivant. La Physique risqua cependant de perdre tout le fruit d'un voyage uniquement entrepris pour son avancement; elle l'eût sûrement perdu, si l'ardeur & l'activité de M. Sloane ne lui eussent, pour ainsi dire, fait convertir les momens en heures.

Le Duc d'Albermale mourut presque aussi-tôt après son arrivée à la Jamaïque, & la Duchesse son épouse ayant pris le parti de repasser en Angleterre, M. Sloane, qui ne vouloit pas l'abandonner, n'eut, pour travailler à ses recherches, que le peu de temps qu'elle employa aux préparatifs de son départ. A tout prendre, son séjour à la Jamaïque fut à peine de quinze mois, cependant il avoit ramassé un si grand nombre de plantes, qu'à son retour en Angleterre M. Ray ne pût s'empêcher d'être étonné qu'une seule personne eût pû, en si peu de temps & malgré les autres occupations, en recueillir dans une seule isle une si grande quantité.

Arrivé à Londres, M. Sloane reprit l'exercice de la Médecine, & s'y acquit une si grande réputation, que l'importante place de Médecin de l'hôpital de Christ étant devenue vacante, elle lui fut donnée, & il l'a, nous ne dirons pas occupée, mais remplie jusqu'en 1730, que son âge, qui s'avancoit, le força de la remettre. Il n'est pas nécessaire de dire qu'il s'en acquitta avec toute l'exactitude possible, mais on ne devinera pas aisément avec combien de générosité il l'exerça. Son cœur souffroit d'être obligé de recevoir le paiement des services qu'il rendoit aux pauvres: d'un autre côté, l'intérêt de ses successeurs, celui même des pauvres bien entendu, ne lui permettoient pas d'abolir entièrement cette rétribution. Dans cette circonstance, il prit le parti de disposer seulement de ce qui étoit à lui; il recevoit ponctuellement ses appointemens, mais après en avoir donné quittance il les rendoit sur le champ pour être employés aux besoins des pauvres. Feu M. Morin avoit déjà fait voir en France un pareil desintéres-

sement, & l'Académie, qui fait faire autant de cas des qualités du cœur que de celles de l'esprit, sera toujours flattée que ces deux exemples de générosité aient été donnés par deux personnes de son Corps.

Un an ou à peu près avant cette époque, M. Sloane avoit été nommé à l'une des deux places de Secrétaire de la Société Royale; il en commença l'exercice par un des plus grands services qu'il pût rendre à cette Compagnie. L'impression des Transactions Philosophiques avoit été totalement interrompue; M. Sloane, qui sentoît combien la suppression de cet excellent Recueil étoit préjudiciable au Public, & même à la Société Royale, entreprit d'en rétablir la publication, & se chargea de ce soin, qu'il a toujours pris seul jusqu'en 1713, qu'il remit la place de Secrétaire; & les volumes publiés pendant ce temps, font foi que ce travail ne l'empêchoit point de se livrer à ses études ordinaires; ils contiennent plusieurs morceaux de sa composition.

Il publia dans ce même temps à Londres le premier fruit de son voyage, intitulé: *Catalogus plantarum quæ in insula Jamaicâ sponte proveniunt, &c. prodromi Historiæ Naturalis pars prima*. Cet Ouvrage, qu'il dédia à la Société Royale & au Collège des Médecins, n'étoit, comme on le voit, que l'avant-coureur d'un autre plus étendu qu'il méditoit; mais cet avant-coureur étoit lui-même un très-bon Livre, & fut reçu du Public avec un applaudissement général.

L'Ouvrage de M. Sloane dont nous venons de parler, étoit uniquement celui de son esprit: nous croirions dérober quelque chose à sa gloire, si nous ne parlions pas d'un autre qui fut en grande partie celui de son cœur, ce fut l'établissement du Dispensaire; établissement destiné à fournir aux pauvres de Londres, de Westminster & des environs les remèdes nécessaires, sans qu'ils soient obligés de payer plus que la valeur intrinsèque des drogues qui y entrent. M. Sloane se prêta volontiers à ce charitable dessein, & de concert avec le Président & plusieurs autres Membres du Collège des Médecins il y travailla si efficacement, qu'il eut la consolation de le voir réussir.

L'inclination de M. Sloane pour l'Histoire Naturelle s'étoit déclarée de si bonne heure, qu'on pourroit presque dire que son Cabinet avoit commencé avec sa vie; il avoit déjà recueilli une si grande quantité des raretés de la Nature & de l'Art, que ce cabinet avoit dès-lors acquis une certaine célébrité, mais il n'avoit encore reçu d'accroissemens qu'avec lenteur & à mesure qu'il s'étoit offert à M. Sloane quelque pièce digne d'y avoir place: en 1701 il reçût une augmentation subite & considérable; M. Courten, plus connu sous le nom de Charleton, mourut; il avoit employé la plus grande partie de son temps & de son bien à faire une collection de pièces curieuses; il la légua à son ami M. Sloane, à condition qu'il payeroit des legs & des dettes considérables dont il le chargeoit. C'étoit vendre en quelque sorte après sa mort son Cabinet à son ami, & même, à ce qu'on prétend, assez cher; mais c'étoit aussi le conserver au Public, & M. Sloane n'hésita pas à accepter ce singulier legs, dont il acquitta fidèlement toutes les charges.

L'année suivante parut in-folio le premier volume du voyage à la Jamaïque: les occupations de M. Sloane retardèrent l'impression du second jusqu'en 1725.

Dans une préface détaillée qui est à la tête du premier volume, il établit les agrémens & la nécessité de l'étude de la Physique; il fait valoir l'avantage qu'a cette Science, d'être presque par-tout appuyée sur les faits, & par-là moins sujette à l'erreur, de s'élever par la contemplation des choses créées jusqu'à la connoissance du Créateur, & enfin d'enseigner aux hommes l'usage des trésors sans nombre qu'ils tiennent de la libéralité divine, & dont leur ignorance leur cache le prix.

Plusieurs endroits d'un pareil Ouvrage exigeoient absolument des figures; aussi ce premier volume contient près de quatre cens planches, pour la perfection desquelles M. Sloane n'a rien épargné; & pour donner à son Ouvrage toute l'utilité dont il est susceptible, il y a joint, en forme de notes, ce que les différens Auteurs ont pensé des divers articles dont il traite, additions qui exigeoient une bibliothèque aussi complète que la sienne, & pour tout dire aussi, une mémoire pareille à

celle qu'il avoit reçue de la Nature, & la lecture immense qu'il y avoit jointe.

L'année 1708 fut marquée par l'événement de la vie de M. Sloane qui nous intéresse le plus, il fut nommé à la place d'Associé-Etranger vacante par la mort de M. Tschirnhaus, titre qu'il a soutenu par plusieurs pièces qu'il a envoyées à l'Académie & qu'elle a publiées dans ses Mémoires. La faveur ni la brigue n'avoient sûrement pas eu de part à cette élection, le mérite seul de M. Sloane lui donna la préférence sur des rivaux illustres, malgré la guerre qui étoit alors allumée entre la France & l'Angleterre. Les Nations peuvent avoir quelquefois des intérêts différens qui les divisent, l'empire des Lettres doit ignorer jusqu'au nom de l'inimitié & ne connoître que l'émulation.

La Société Royale de Londres avoit alors à sa tête M. Newton en qualité de Président : M. Sloane fut un des Vice-Présidens, & souvent il remplit la place de ce grand homme. Il ignoroit alors qu'il faisoit une espèce de noviciat de cette importante place qu'il devoit un jour occuper.

Son attachement pour la Société Royale étoit extrême : non content d'y faire, avec toute l'exactitude possible, les trois fonctions de Vice-Président, de Secrétaire & d'excellent Académicien, il fit présent à cette Compagnie de cent livres sterling, lui donna le buste de Charles II son Fondateur, pour être placé dans la salle d'assemblée, & engagea le Chevalier Godfrey Copley à fonder une médaille de la valeur de cinq livres sterling, qui doit être donnée tous les ans à celui qui aura présenté à la Société Royale les meilleures expériences.

A mesure que la réputation de M. Sloane augmentoit, ses occupations médicales augmentoient aussi. La Reine Anne le fit souvent appeler & voulut qu'il la soignât dans sa dernière maladie. Ces raisons l'engagèrent à remettre en 1713 la place de Secrétaire de la Société Royale, qu'il exerçoit depuis vingt ans avec applaudissement ; il y fut remplacé par le célèbre M. Halley.

A l'avènement du Roi George I.^{er} à la Couronne, ce Prince fit en 1716 M. Sloane Chevalier-Baronet, titre héréditaire,
& que

& que l'Angleterre n'avoit jamais vû conférer à aucun Médecin. S'il est beau dans toute profession de parvenir aux honneurs qui peuvent y être attachés, combien ne l'est-il pas davantage de parvenir, sans brigues, à mériter d'en franchir, pour ainsi dire, les bornes ou d'en étendre les limites ! Le même Monarque lui donna la place de Médecin de ses armées ; il l'exerça jusqu'en 1727, qu'il fut nommé Médecin du Roi, poste auquel sembloit depuis long temps l'appeler la confiance que toute la famille Royale, & sur-tout la feue Reine Caroline, lui avoient toujours accordée.

Le Collège Royal des Médecins de Londres a un Président ; quatre Censeurs & huit Électeurs, du nombre desquels le Président est toujours tiré : M. Sloane avoit été Censeur, il étoit Électeur & n'avoit plus à prétendre dans ce Corps que la place de Président ; elle lui fut déferée en 1716, & il l'a occupée pendant dix-neuf ans. Non seulement il donna au Collège des preuves de son attachement par le zèle & l'assiduité avec lesquels il remplit les fonctions de cette présidence, mais sa fortune lui permettant d'en donner des marques d'un autre genre, il fit à ce Corps un présent de cent livres sterlings, employa des sommes considérables à décorer la maison qui lui appartient, acquitta une assez grosse dette du Collège, & attendit que des circonstances favorables permissent à ce Corps de le rembourser peu à peu & sans s'incommoder.

M. Sloane étoit en possession de donner aux Sciences de pareilles marques de son amour & de sa reconnoissance : à peine eut-il acquis la seigneurie de Chelsea, qu'il donna libéralement à la Compagnie des Apothicaires de Londres le terrain du jardin des Plantes, qu'ils n'avoient possédé jusqu'alors qu'à titre précaire, exigeant seulement la redevance annuelle de cinquante Plantes qui doivent être présentées à la Société Royale, avec laquelle il partageoit ainsi en quelque sorte la seigneurie ; il y ajoûta plusieurs dons considérables pour favoriser l'établissement de ce jardin, que sa situation avantageuse

sur les bords de la Tamise & à la porte de la capitale, met en état de produire plus de Plantes curieuses & médicinales qu'aucun autre endroit, & de servir d'une excellente École aux jeunes Botanistes: il se souvenoit utilement pour les autres des avantages que lui-même en avoit retirés dans sa jeunesse.

La mort de M. Newton, arrivée en 1727, ayant fait vaquer la place de Président de la Société Royale, le Conseil de cette Compagnie choisit M. Sloane pour lui succéder, & ce choix fut confirmé par la Société en corps à l'élection annuelle de la Saint-André suivante.

Placé alors d'une manière convenable à son mérite, & à la tête d'une des plus célèbres Académies de l'Europe, M. Sloane ne fit plus de nouvelles entreprises; il se contenta de remplir, avec toute l'assiduité possible, les différens postes qu'il occupoit; à répondre, comme grand Médecin, à la confiance que le Public avoit en lui; à orner son esprit de nouvelles connoissances, & son Cabinet de nouvelles raretés. Ce dernier article lui étoit alors devenu beaucoup plus facile; il avoit appris aux Marins que des choses qu'ils négligeoient comme inutiles, pouvoient être avec lui un objet de commerce: les correspondances qu'il avoit dans tout le monde connu, lui procuroient beaucoup de pièces rares, & une infinité de personnes s'empressoient de lui témoigner leur estime ou leur reconnaissance par des présens de cette espèce, qu'on savoit sûrement lui être agréables.

Telles furent les occupations de M. Sloane depuis 1727 jusqu'en 1740. Ayant alors atteint l'âge de quatre-vingts ans, il crut qu'il étoit temps de songer à la retraite, & se détermina à finir ses jours à sa terre de Chelsea. Dans cette vûe, il fit prier la Société Royale de vouloir bien ne le pas choisir pour Président à l'élection suivante: le Conseil alarmé députa vers lui quelques-uns de ses Membres pour l'engager à rester encore à leur tête, mais son parti étoit pris; il croyoit qu'après avoir vécu quatre-vingts ans pour le bien de ses Concitoyens, il pouvoit désormais, sans injustice, vivre pour lui-même. Le

jour de Saint-André, avant qu'on procédât à l'élection de M. Folkes qui lui succéda, on le remercia en pleine assemblée des services considérables qu'il avoit rendus à la Compagnie & de sa constante assiduité, & on arrêta que son nom demeureroit jusqu'à la mort parmi ceux des Membres du Conseil, tant la Société avoit de peine à s'en défaire totalement : lui de son côté ne cessa jamais d'être attaché à cet illustre Corps, & lui en a donné des marques dans toutes les occasions.

Dès le mois de Janvier suivant il commença à faire transporter sa Bibliothèque & son Cabinet, de l'hôtel qu'il occupoit à Londres, à Chelsea, & s'y retira lui-même le 12 Mai. Là, débarrassé de soins & d'affaires, il goûtoit ce repos précieux que l'innocence des mœurs & la satisfaction intérieure d'avoir bien rempli tous ses devoirs peuvent seules procurer; mais sa retraite n'étoit point celle d'un misanthrope, il recevoit à Chelsea, comme à Londres, les visites des personnes de distinction, des Savans qui voyageoient en Angleterre, quelquefois même de la famille Royale qui lui faisoit cet honneur, & il ne refusoit ses avis à aucun de ceux qui venoient le consulter.

Une autre occupation de M. Sloane dans sa retraite, étoit de publier des remèdes utiles; il donna en 1745 la recette d'un très-efficace contre les maladies des yeux, il s'en étoit servi long-temps lui-même; mais comme il ne l'avoit eu que sous le sceau du secret, il ne se crut en droit de le publier que quand il en fut dégagé. Il avoit donné depuis long temps l'usage de la poudre de *Lichen cinereus terrestris*, mêlée avec le poivre noir, contre la rage; & il avoit été si heureux dans l'application de ce remède, qu'il avoit toujours guéri par son moyen cette dangereuse maladie, à moins qu'elle ne fût accompagnée de quelque accident incurable par lui-même: ce remède est inséré dans la Pharmacopée de Londres, sous le nom de *Pulvis anti-lyssus*.

La sage conduite de M. Sloane l'avoit préservé jusqu'alors de toute infirmité; mais il étoit parvenu à l'âge de quatre-vingt-dix ans, terme qu'on n'atteint pas pour l'ordinaire

impunément, & on commençoit à remarquer en lui quelque dépérissement; il avoit, sur-tout depuis quelques années, beaucoup de peine à entendre, il n'en étoit ni plus chagrin ni plus effrayé; il disoit souvent qu'il s'étonnoit d'être encore en vie, qu'il s'étoit préparé depuis long temps à la mort, & qu'il s'en remettoit entièrement à la volonté de Dieu, qui le laisseroit encore en ce monde ou le retireroit promptement, suivant ce qu'il jugeroit le plus convenable.

À la fin ce moment si long-temps prévu arriva, & après une maladie peu douloureuse & qui dura à peine trois jours, il mourut le 11 Janvier de cette année.

Il fut inhumé le 18 à Chelsea dans le même tombeau où reposoit déjà le corps de son épouse; ses funérailles furent honorées de la présence de beaucoup de personnes de la première distinction, d'un nombre considérable de Membres de la Société Royale & d'une grande affluence de peuple, qui tous venoient rendre leurs derniers devoirs à leur ami, leur confrère & leur bienfaiteur. Ce fut devant cet auditoire que le Docteur Zacharie Pearce, Evêque de Bangor, prononça un Discours funèbre, dans lequel il fit le plus bel éloge du défunt; il n'en parla que pour excuser son silence sur la défense expresse que M. Sloane avoit faite en mourant de parler de lui dans cette occasion. Indépendamment de la modestie qui lui étoit naturelle, un motif plus estimable encore l'avoit engagé à cette défense: son respect pour la Divinité lui faisoit regarder comme une espèce de profanation, d'employer à louer des qualités humaines une chaire qu'il croyoit uniquement consacrée à annoncer aux hommes les grandeurs de l'Être suprême & à les instruire de sa Loi.

Il étoit grand & bien fait de sa personne; ses manières étoient aisées, libres & engageantes; sa conversation étoit gaie, familière & obligeante; rien n'égalait son affabilité envers les Étrangers; on le trouvoit toujours prêt à faire voir son Cabinet, pourvu qu'on l'eût averti à temps; il tenoit un jour de la semaine table ouverte pour les personnes de distinction, & sur-tout

pour ceux de ses Confrères de la Société Royale qui vouloient y venir.

Il n'avoit pas attendu sa mort pour faire sentir aux pauvres les nombreux effets de sa charité: il étoit Administrateur de presque tous les hôpitaux de Londres; il donna de son vivant à chacun cent livres sterling, & à quelques-uns des sommes beaucoup plus considérables. Toute entreprise qui pouvoit intéresser le bien public avoit droit sur son cœur; il favorisa de tout son pouvoir l'établissement de la Colonie de la Géorgie en 1732, & celui de l'Hôpital des Enfants-trouvés en 1739. Il prescrivit dans ce dernier une manière d'élever les enfans, que l'expérience a fait reconnoître pour la plus avantageuse à leur santé qu'on pût employer.

Dans l'exercice de sa profession, il ne se monroit pas moins charitable; les pauvres étoient sûrs avec lui de soins assidus & même pressés, qu'il leur rendoit avec le plus grand dévouement: dès qu'il pouvoit soupçonner que la fortune de quelqu'un de ses malades le mettoit un peu à l'étroit, il refusoit constamment tout honoraire. Quand il se trouvoit quelque livre double dans sa Bibliothèque, il l'envoyoit soigneusement au Collège des Médecins, si c'étoit un livre de Médecine, ou à la Bibliothèque du Chevalier Bodley, à Oxford, s'il traitoit d'autres matières; il croyoit par ce moyen les consacrer à l'utilité publique.

Lorsqu'il étoit appelé auprès des malades, rien n'étoit égal à l'attention avec laquelle il observoit jusqu'aux moindres symptômes de la maladie; c'étoit par ce moyen qu'il se mettoit en état d'en porter un pronostic si sûr, que ses décisions étoient des espèces d'oracles, & qu'à l'ouverture des cadavres de ceux qui mouroient, on trouvoit presque toujours la cause de mort qu'il avoit indiquée. Il craignoit beaucoup les remèdes qui pouvoient avoir des suites fâcheuses par l'imprudence de ceux qui les administrent, mais il employoit volontiers ceux desquels il croyoit n'avoir rien à redouter. On lui doit d'avoir étendu l'usage du quinquina, non seulement

aux fièvres réglées, mais à un grand nombre de maladies; sur-tout aux douleurs dans les nerfs, aux gangrènes qui proviennent de causes internes, & aux hémorragies; il s'en étoit souvent servi lui-même dans les attaques de crachement de sang auxquelles il étoit sujet.

La collection immense de pièces rares & curieuses qu'il avoit faite avec tant de soins & de dépenses, n'étoit pas chez lui un vain amusement: ces espèces d'échantillons des productions de la Nature le mettoient à portée, en les comparant les uns aux autres, d'en connoître plus aisément l'origine & les propriétés, tant pour la Physique que pour la Médecine & pour les Arts. Cette étude l'avoit rendu un des plus grands Physiciens & un des plus grands Médecins de son temps: il a eu l'honneur d'être, en quelque sorte, l'Auteur de cette manière d'étudier la Nature; c'est peut-être en grande partie à son exemple que nous devons le nombre qui se voit aujourd'hui de ces savans Recueils qui en étalent, pour ainsi dire, la magnificence aux yeux des connoisseurs.

Il souhaitoit extrêmement que ce Trésor, qu'il avoit eu tant de peine à amasser, & qui, pour me servir de ses propres termes, étoit destiné à avancer la gloire de Dieu & le bien des hommes, ne fût point dissipé à sa mort & qu'il pût être utile à sa patrie; il ne vouloit point non plus priver ses enfans d'une partie considérable de son héritage: dans cette vûe, il l'a laissé par son testament pour le bien public, mais en exigeant qu'on en payât à sa famille vingt mille livres sterlings, c'est-à-dire, environ quatre cens cinquante mille livres de notre monnoie; & cette somme, quelque grande qu'elle soit, monte à peine à la valeur intrinsèque des médailles d'or & d'argent, des morceaux de mines & des pierreries qui s'y rencontrent; on y trouvera de plus la bibliothèque la plus complète en livres de Physique & de Médecine; elle contient environ cinquante mille volumes, dont trois cens quarante-sept sont d'estampes colorées avec soin, trois mille cinq cens seize manuscrits, & une infinité de livres rares & curieux. Le

Parlement d'Angleterre a accepté le legs de M. Sloane, & en a rempli les conditions. On voit aisément quels avantages en doivent résulter, par la facilité qu'auront les Physiciens anglois d'examiner dans quelle espèce de terre ou de roc se trouvent les différens minéraux, ce qui les peut rendre plus faciles à reconnoître, dans quels endroits, sur quelles plantes on doit chercher les différentes matières utiles dans les Arts & les manufactures, &c. Avoir parcouru en détail un pareil cabinet, est presque, pour un Physicien, avoir fait le tour du monde; il aura pour guide, dans cette espèce de voyage, un catalogue en trente-huit volumes in-folio & huit in-quarto, qui contiennent une courte description de chaque pièce, & renvoie aux différens Auteurs qui en ont traité. Quelle immense facilité pour étudier l'Histoire Naturelle!

M. Sloane étoit de presque toutes les Académies de l'Europe, de celles de Berlin, de Pétersbourg, &c. il étoit Docteur de l'Université d'Oxford & Membre du Collège des Médecins d'Édimbourg: il étoit en liaison avec toutes les personnes distinguées par leur savoir, leur naissance ou leur génie. Feu M. le Duc de Bourbon l'honora de sa correspondance; & pour reconnoître les présens qu'il en avoit reçûs, ce Prince lui envoya son portrait dans une magnifique boîte d'or, & une médaille où S. A. S. étoit représentée: il étoit aussi en commerce de Lettres avec feu M. l'Abbé Bignon; le Roi même a daigné lui envoyer en présent le recueil des Gravures de son Cabinet, don qui ne se fait ordinairement qu'aux personnes les plus distinguées, & qui prouve à la fois & la grande réputation du Philosophe anglois, & le cas que le Monarque françois fait faire du mérite.

M. Sloane avoit épousé en 1695 Élisabeth Langley, fille de Jean Langley, Alderman de la ville de Londres; il la perdit en 1724: il en avoit eu un fils qui mourut jeune, & trois filles, dont la cadette mourut aussi en bas âge. Sara, l'aînée, a épousé M. George Stanley de Paultons, Gentilhomme du Comté d'Hampshire; & je ne puis me dispenser

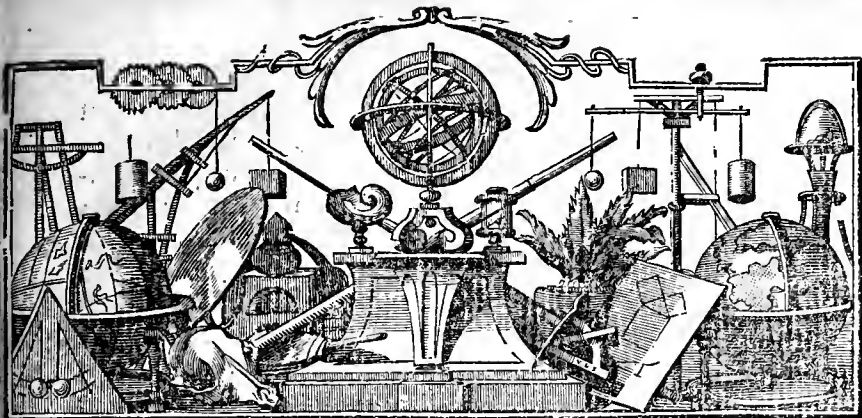
*Voy. Hist.
715, p. 51.*

de publier ici que les Astronomies doivent à cette dame la figure des éclairs observés dans la Lune par M. le Chevalier de Louville pendant l'Éclipse totale de Soleil de 1715, que j'ai vûe, peinte par elle-même, entre les mains de cet Astronome*. Élisabeth, la seconde, a épousé le Lord Baron de Cadogan, Colonel de la seconde compagnie des Gardes-du-corps de Sa Majesté Britannique, & Gouverneur du Fort de Tilbury & de la ville de Gravesend.

La place d'Associé-Étranger de M. Sloane a été remplie par le célèbre M. Hales, Secrétaire du Cabinet de S. A. R. Madame la Princesse de Galles, & Membre de la Société Royale de Londres.

* Cette figure avoit passé, après la mort de M. de Louville, entre les mains de M. Jouffé, Conseiller au Présidial d'Orléans; il a bien voulu la communiquer à l'Académie, qui la publiera dans les Volumes suivans.





M E M O I R E S

D E

M A T H É M A T I Q U E

E T

D E P H Y S I Q U E ,

T I R E S D E S R E G I S T R E S

de l'Académie Royale des Sciences,

De l'Année M. DCCLIII.

O B S E R V A T I O N S A N A T O M I Q U E S

S U R L A

S T R U C T U R E D E L A V E S S I E .

Par M. L I E U T A U D .

QUOIQ'ON ne puisse trop apprécier les vraies con-
noissances anatomiques, & qu'elles méritent toutes
d'être reçues avec beaucoup d'empressement, il est pourtant
bon de distinguer celles dont on retire quelque fruit, d'avec

Mém. 1753.

. A

celles qui sont simplement curieuses & stériles, ou qui ont un rapport si éloigné avec la Médecine & la Chirurgie, qu'il ne paroît pas que ceux qui les ont le plus perfectionnées aient pensé à en faire l'application à l'art de guérir. Les recherches qui regardent la vessie ne sauroient être de ce nombre : on sait que ce viscère est exposé à plusieurs maladies qui ont un caractère bien équivoque, & qu'il est soumis à des opérations qui demandent de la part de ceux qui les exercent, des lumières que la seule Anatomie peut leur fournir. Ces considérations m'ont porté à examiner de nouveau cet organe : ce que j'en écris n'est tiré que des cadavres & de mes propres observations ; mais oserai-je dire que pour se former une idée exacte de la structure de la vessie, il faut renoncer aux notions les plus reçues, adoptées même par des écrivains très-célèbres ? Cette proposition paroîtra sans doute extraordinaire, mais j'espère que l'exposé de mes observations la justifiera.

Je ne trouve dans la vessie qu'une seule partie qui puisse porter le nom de tunique ou de membrane, c'est celle qui contient immédiatement l'urine : je ne vois dans le corps charnu de ce viscère, ni plan, ni couche, ni direction constante dans les fibres musculuses, mais un entrelacement non interrompu & fort irrégulier : je n'aperçois aucune trace de ces fibres circulaires, tant célébrées sous le nom de *sphincter*, pendant que je rencontre hors de la vessie le muscle qui en fait les fonctions : je ne connois dans le col de la vessie qu'un goulot spongieux, fortifié par un anneau aponévrotique, où j'observe un tubercule qui en occupant l'entrée, lui donne une forme de croissant : je découvre après cette partie une production de la même substance & d'une forme triangulaire, qui s'étend non seulement jusqu'à l'insertion des uretères, mais qui accompagne ces canaux en entrant essentiellement dans leur composition : je remarque enfin que ce trigone pulpeux, fixé par les ligamens latéraux, est la seule partie de la vessie qui soit immobile, & qui conserve à peu de chose près son étendue, lors même que les autres

Sont dans leur plus fort degré de contraction. Tous ces faits bien constatés, & quelques autres dont je ferai mention dans ce Mémoire, m'ont paru répandre un grand jour, non seulement sur le mécanisme des fonctions de la vessie, mais encore sur celui de ses maladies. Dans la vûe de ne point couper l'histoire anatomique, j'ai réservé pour la fin ce qui regarde le premier article, & j'ai jeté dans les notes tout ce qui concerne le second.

Je considère dans la vessie deux parties essentielles, autant distinguées par leur structure que par leurs fonctions, savoir *le corps charnu* dont le tissu mérite beaucoup d'attention, & *le sac membraneux* qui en tapisse l'intérieur; c'est dans le premier, capable de ressort & de contraction, que réside toute l'action de la vessie, le dernier, seul impénétrable à l'urine, n'étant destiné qu'à la contenir: il est aisé de sentir combien leurs fonctions sont éloignées, puisque celui-ci la reçoit & que l'autre la chasse.

On doit regarder le corps de la vessie comme un véritable réseau, dont la construction singulière dépend du concours d'une infinité de colonnes ou de faisceaux de fibres musculaux, qui marchent dans toute sorte de directions, tant du dedans au dehors que sur la surface convexe de la vessie, qui se croisent & se rencontrent, pour former un entrelacement que la dissection la plus exercée ne sauroit débrouiller: le rang qu'ils occupent dans l'épaisseur des parois ne détermine en aucune façon leur direction; l'on en observe un grand nombre de transversaux à la superficie, des longitudinaux dans la face interne, des obliques par-tout, & on ne voit presque nulle part le parallélisme qu'on leur a supposé. La longueur de ces cordages est encore bien indéterminée, il en est cependant peu qui fassent un demi-pouce de chemin sans communiquer avec leurs semblables: dans la seule partie postérieure & inférieure de la vessie, on leur remarque une direction assez constante, qui approche de la longitudinale. Les uretères, les nerfs & les vaisseaux semblent, par leur position latérale, donner lieu à cet arrangement

Corps
de la vessie;

qui n'est bien remarquable que dans cet espace : cependant ces troussaux entassés derrière le col de la vessie, s'écartent en s'élevant, & se répandent en changeant de direction, autant sur les parties latérales que sur son fond. Ceux qui ont voulu les regarder comme un muscle particulier qui a été nommé *detrusor urinæ*, s'en sont tenus sans beaucoup d'examen aux premières apparences, & il y a lieu de croire que cette erreur a pris sa source dans la supposition des couches charnues.

Ces faisceaux externes, dans le lieu que je viens de désigner, y marchent à la vérité assez parallèlement ; mais ils ne forment point un plan séparé, puisqu'au dessus de l'insertion des uretères ils communiquent non seulement ensemble, mais encore avec les colonnes internes, & par conséquent avec toutes les parties de la vessie. C'est encore sur la simple inspection de cette partie postérieure qu'on a jugé que les fibres externes de la vessie étoient longitudinales, sans faire attention que celles du fond étoient très-souvent transversales, & qu'elles formoient toutes un entrelacement dans lequel on ne sauroit reconnoître aucune direction constante, & que ces faisceaux superficiels communiquoient non seulement ensemble, mais encore avec ceux qu'on découvre avec tant de netteté dans la face interne de la vessie dépouillée de sa membrane, laquelle présente un tissu fort irrégulier de colonnes, qui, à la solidité près, ressemble parfaitement à celui qu'on observe dans l'intérieur des ventricules du cœur, & je ne doute point que cette comparaison ne paroisse assez juste, même à ceux qui auront ces deux parties sous les yeux.

De même qu'au cœur, on y en voit de toutes les grosseurs depuis les capillaires jusqu'à celles qui ont deux lignes & plus de diamètre ; nous en avons vû qui avoient celui d'une plume à écrire : leurs longueurs sont aussi inégales, leur direction ne sauroit se déterminer, les variétés qu'on ne cesse d'y observer sont inépuisables. On découvre cependant à peu de distance & au dessus de l'insertion des uretères, des colonnes assez constamment transversales, surpassant les autres en grosseur, qui semblent fortifier la position de ces tuyaux

& les lier : leur saillie est quelquefois si considérable dans l'intérieur de la vessie, qu'elle n'a pas échappé aux recherches de quelques observateurs. Le peu d'ordre que gardent les troussaux de la vessie entassés en quelques endroits & fort écartés en d'autres, prouve assez l'inégalité de leur force ou de leur résistance ; de sorte que la vessie remplie présente assez souvent des irrégularités ou des protubérances dans les parties les plus foibles, qui ont cédé insensiblement à l'action de l'urine. (a)

Ce seroit perdre du temps que de vouloir s'arrêter à décrire l'ordre & la direction des colonnes qui forment les parois solides de la vessie : les variétés sans fin qu'on y observe ne sauroient être embrassées dans une description, quelque étendue qu'elle puisse être ; elle seroit d'ailleurs bien inutile, puisqu'il est si aisé de s'en procurer la vûe, sur-tout dans l'intérieur de la vessie des vieillards, où le dessèchement du tissu cellulaire en découvre tout le relief : il est quelquefois si apparent, qu'on peut se dispenser d'enlever la membrane qui le recouvre (b). Il est bien plus difficile d'apercevoir distinctement l'arrangement des fibres extérieures, que leur pâleur confond souvent avec la graisse & avec le tissu cellulaire, sur-tout si l'on n'a pas pris la précaution, avant de travailler à les mettre à nu, d'injecter la vessie ou de la souffler, sans quoi on ne sauroit presque éviter de les entamer :

(a) Ces poches, assez fréquentes dans les parties latérales, sont un état de maladie, auquel il est d'autant plus difficile de remédier, qu'il ne se manifeste que par des signes bien équivoques : c'est encore dans ces appendices que se nichent quelquefois des pierres qu'on ne sauroit atteindre avec la sonde, & qu'on appelle très-improprement enkistées. Ces prolongemens ont quelquefois assez d'étendue pour pouvoir former de véritables hernies, dont on a à la vérité peu d'exemples

(b) La plupart de ces vessies sont dans un état de dessèchement qui

ne leur permet guère de s'étendre ; la membrane interne, qui dans les autres sujets est extrêmement froncée, & qui tient aux colonnes par un tissu fort lâche, n'a alors guère plus d'étendue que ce qu'il lui faut pour parcourir la face interne de la vessie en s'insinuant dans l'entre-deux des colonnes, où l'on remarque quelquefois beaucoup de profondeur. J'ai observé que ceux qui étoient dans cette disposition ne pouvoient pas garder long-temps l'urine, la vessie n'en pouvant vrai-semblablement contenir qu'une petite quantité.

cependant cet entrelacement est si manifeste, que les yeux les moins exercés dans ces sortes de recherches doivent l'apercevoir. Quelques Anatomistes, parmi lesquels je dois nommer le célèbre *Haller*, semblent avoir connu cette structure; mais ce qu'ils en ont dit laisse beaucoup à désirer, & même à présumer qu'ils ne l'ont considérée que dans la face interne.

Après ce que je viens de dire du corps charnu, on juge bien qu'il doit sortir de la classe des tuniques qui ont été attribuées à la vessie: on sent aisément que cette dénomination ne sauroit lui convenir en aucune manière, tant à cause de son épaisseur & de sa masse, faisant environ $\frac{2}{3}$ de celle de la vessie, que parce qu'elle est percée par une infinité de mailles très-sensibles qui en interrompent la continuité; d'où il est aisé de conclure que le corps musculueux ne sauroit contenir aucun liquide. En effet, lorsqu'on fait macérer la vessie dans l'eau, elle en est bien-tôt pénétrée jusqu'au sac membraneux, qui l'arrête; l'eau colorée rend la chose encore plus évidente: l'air la traverse également avec beaucoup de facilité; il faut, pour s'en assurer, renverser la vessie & la souffler; on voit alors très-distinctement ce fluide s'insinuer dans le corps charnu, & soulever le sac membraneux qui seul est capable de le contenir. Ces expériences ne sont pas cependant nécessaires pour s'assurer des mailles, on les voit très-distinctement dans une vessie soufflée jusqu'à un certain point, pourvu qu'elle ait été dépouillée auparavant de son tissu cellulaire; ce réseau paroît alors si lâche, qu'on aperçoit tous les troussaux, jusqu'aux plus internes, qui le composent, de même que les irrégularités de leur entrelacement: on n'observe pas plus d'ordre dans les mailles, qui laissent voir très-distinctement la membrane interne; leur grandeur, leur forme & leur distance réciproque présentent des variétés inépuisables, non seulement dans les différens sujets, mais encore dans la même vessie, où un côté ne ressemble jamais à l'autre.

Origine des
fibres de la
vessie.

Quoiqu'on ait fait beaucoup de recherches pour déterminer l'origine des fibres de la vessie, ce qu'on en a écrit est si vague, qu'on ne sauroit s'en former aucune image: qu'on

se représente la prostate comme un grain de chapelet percé par l'urètre, qui est une continuité du sac membraneux de la vessie ; qu'on détermine les deux faces convexes de la prostate par les ouvertures qui en occupent à peu-près le centre ; j'appelle face inférieure celle qui est tournée du côté de la verge, & supérieure celle qui regarde la vessie : c'est de la moitié de cette dernière que naissent les fibres antérieures de la vessie, les postérieures ayant leurs attaches à une production de la prostate qui s'avance dans le corps de la vessie ; il n'y a que la circonférence du trou qui soit également occupée antérieurement par les fibres internes, & postérieurement par les externes, avec cette différence que ces dernières en sont un peu écartées par cette production de la prostate dont j'ai parlé.

Les fibres antérieures & les plus externes présentent deux ordres plus ou moins distingués dans les différens sujets, & qui ne se confondent communément qu'à une distance considérable de leur naissance. Celles du premier ordre ne viennent pas de la prostate, qui en est pourtant presque entièrement cachée, mais des ligamens antérieurs ou des tendons de la vessie ; elles s'écartent en manière d'éventail, de sorte que les fibres internes de chaque tendon se rencontrent bien-tôt, & se croisent très-sensiblement dans la ligne qui sépare la vessie en deux parties égales, & plongent ensuite dans son corps : les externes provenant des mêmes tendons & marchant sur le même plan, vont se perdre sous les fibres du second ordre, pour se jeter sur les parties latérales de la vessie, où il est très-difficile de les poursuivre à cause des nerfs & des vaisseaux qu'elles y rencontrent. Les fibres du second ordre naissent à côté des précédentes de la partie la plus renflée de la prostate & du bord des ligamens latéraux ; elles surmontent celles du premier ordre, & se croisent de même, mais à une plus grande distance de la prostate. Les fibres qui viennent après celles dont je viens de faire mention, occupent par leurs attaches toute la convexité supérieure & intérieure de la prostate, jusqu'aux plus internes,

qui touchent à la circonférence même du trou. Comme le corps cave de la vessie commence précisément à cette ouverture, il en résulte que les fibres antérieures viennent de beaucoup plus loin; elles recouvrent en effet toute la prostate, les externes étant les plus longues, les autres ayant une longueur proportionnée au rang qu'elles occupent: les postérieures ont un autre arrangement, les internes dont le principe est le plus éloigné de la prostate sont les plus courtes, les moyennes & les externes gardent les mêmes proportions; mais ces dernières ne vont pas au-delà du sommet de la prostate où elles ont leurs attaches: le prolongement triangulaire dont je parlerai bien-tôt, donne naissance aux autres.

Je trouve dans le sexe la même disposition, avec cette différence que le corps spongieux, qui occupant la place de la prostate en fait les fonctions, a moins d'épaisseur & moins de solidité. Il est plus caché par les fibres charnues de la vessie, dont le principe est par conséquent moins éloigné des os pubis. Cette masse moins régulière que la prostate, fournit cependant le même point d'appui aux fibres antérieures de la vessie, & produit le même alongement pour l'attache des postérieures. Il est très-important d'observer que de toutes les fibres qui naissent dans l'un & l'autre sexe des parties que je viens d'indiquer, il en est très-peu qui suivent la route qui conduiroit au fond de la vessie; elles prennent presque toutes une direction oblique, qui les porte vers les parties latérales, de sorte qu'elles forment dans leur principe même un entrelacement qu'on découvre très-nettement dans les vieillards, où il paroît un lacis tendineux très-solide, qui environne l'entrée du col de la vessie. C'est dans la marche oblique de ces fibres, entassées principalement dans la partie antérieure, qu'on a cru voir un *sphincter*: on en a jugé vrai-semblablement par la simple section de la vessie, où les fibres paroissent coupées en travers; mais on peut observer la même chose dans tout le corps de cet organe, sans qu'on puisse être induit à penser que les fibres soient toutes transversales, puisque leur relief qui se manifeste par-tout

par-tout avec tant d'évidence, ne nous laisse aucun doute sur leur véritable route.

L'ouraque est encore une partie qui donne attache à bien des fibres de la vessie; on peut s'en assurer lorsque ce ligament reste dans son entier, c'est-à-dire, lorsque dans l'adulte il n'est point divisé par filets: je l'ai vu quelquefois de la grosseur d'une plume à écrire, avec beaucoup de solidité. C'est dans ces cas où il est aisé d'apercevoir un grand nombre de fibres charnues s'élevant au dessus de la sphère de la vessie, & environnant très-sensiblement la base de ce cordon. Lorsqu'on ne trouve au lieu de l'ouraque que des filets ligamenteux, ainsi qu'il arrive le plus souvent, il n'est pas si aisé de voir leur communication avec les fibres de la vessie: il faut alors les poursuivre séparément pour découvrir, sans pourtant beaucoup de peine, l'attache des fibres charnues.

Je dois faire observer au sujet de l'ouraque, que sa base ne tombe point, ainsi qu'on l'assure communément, sur le sommet de la vessie: cela peut être vrai lorsque la vessie est vuide & toute renfermée dans le petit bassin, mais elle en est bien éloignée dans l'état contraire. J'ai vu cette attache, dans quelques sujets dont la vessie étoit fort étendue, plus proche de son col que de son fond: on le concevra facilement, lorsqu'on se rappellera que l'ouraque est engagé entre les muscles du bas-ventre & le péritoine, qui est colé à ces muscles jusqu'auprès de leurs attaches aux os pubis. On sait que la vessie, lorsqu'elle est pleine, s'élève bien au dessus des os pubis, qu'elle s'étend quelquefois jusqu'au nombril, & qu'elle le surmonte même *: quelle distance n'y a-t-il pas alors entre son fond & la base de l'ouraque, qui, par la position, ne peut guère s'écarter des os pubis! Mais pour me renfermer dans la dilatation ordinaire de la

* Nous avons vu à Versailles une vessie énormément dilatée, s'élevant deux pouces au dessus de l'ombilic. Une suppression d'urine à laquelle on n'avoit pu remédier par l'algalie, avoit insensiblement étendu la vessie

jusqu'à ce point: elle formoit une saillie bien terminée dans le bas-ventre, qui surpassoit celle qu'on y remarque au sixième mois de la grossesse.

vessie, je dis que si l'on doit désigner son fond dans la partie qui est opposée à son col, ou dans celle qui est la plus élevée lorsque ce sac est rempli, on peut assurer qu'il est bien éloigné de la base de l'ouraque ou des filets qui représentent ce cordon.

Je n'ignore point que lorsqu'on souffle la vessie libre & dégagée de ses attaches, elle prend une forme ovale ou elliptique, dont l'ouraque paroît occuper un sommet : comme ce prétendu sommet est placé antérieurement, on a dit que le col de la vessie ne rencontroit point l'axe de la cavité ; mais si l'on souffle la vessie sans toucher à ses attaches & sans détruire ses connexions, c'est-à-dire qu'on la laisse telle qu'elle est dans le sujet vivant, elle prendra une autre forme, & son fond sera toujours supérieur à la partie qui reçoit l'ouraque, parce que celle qui est au dessous de cette attache étant appliquée à la face interne des os pubis, n'a pas plus la liberté de s'étendre que de s'affaîsser, pendant que son fond & sa partie postérieure, recouverts par le péritoine, & environnés de viscères qui cèdent facilement, peuvent s'étendre & s'étendent en effet considérablement.

Le col
de la vessie.

Toutes les fibres musculieuses entassées aux environs du col de la vessie, en effacent entièrement le contour. On juge bien par tout ce que j'ai dit, que l'épaisseur de cette masse charnue doit être antérieurement d'autant plus considérable qu'elle approche de l'ouverture évasée du col, & que par conséquent la quantité des fibres qui la forment doit être en raison inverse de l'épaisseur de la prostate, ce que la simple section fait très-bien entendre ; de sorte qu'il n'est point surprenant qu'on ne voie rien extérieurement qui puisse désigner la position du col de la vessie : delà vient peut-être que les idées qu'on s'en est formées sont si vagues & si variées, au point qu'il a paru plus commode à quelques Anatomistes d'en nier l'existence. Cependant cette partie, aussi remarquable qu'elle est essentielle, mérite bien d'être connue ; mais ce n'est qu'en se bornant à l'examen de l'intérieur de la vessie qu'on peut y parvenir : on y aperçoit très-distinctement un goulot qui se perd dans la prostate, & qui

se termine où commence l'urètre. On doit la regarder comme une partie mitoyenne entre ce canal & la vessie; tout ce que les yeux peuvent y découvrir par l'ouverture simple de ce sac, doit être pris pour la cavité de la partie dont je parle : elle est exposée, comme les autres, à beaucoup de variétés ; mais elle est toujours assez marquée pour être reconnue. (a)

Ce qui doit porter le nom de col de la vessie, n'est autre chose que l'entrée évasée du canal qui traverse la prostate dans l'homme, ou le corps spongieux qui, dans la femme, embrasse l'urètre & le vagin. Cette entrée, lorsque ces parties jouissent de leur état naturel, n'est pas circulaire, mais en forme de croissant, c'est-à-dire qu'elle est formée par deux arcs excentriques, dont l'antérieur ou le plus grand est représenté par l'entrée cave du goulot, & le postérieur ou le plus petit par la saillie d'un tubercule le plus souvent arrondi, qui s'élevant de la partie postérieure du col, interrompt l'entrée circulaire de cette cavité : il est composé dans l'un & l'autre sexe de la même substance que le col ; il a moins de relief dans la femme, & dans quelques sujets dont la vessie est dans un état de maladie. J'ai cru qu'on pouvoit lui donner le nom de luette, parce que, de même que celle du palais peut fermer la communication qui est entre les deux cavités de la bouche, celle-ci plus ou moins saillante occupe l'entrée de l'urètre. Il est d'autant plus important de connoître cette partie sous un nom particulier, qu'elle est le siège d'une maladie des plus fréquentes, quoique très-ignorée : c'est sa grosseur extraordinaire qui y donne lieu. (b)

(a) Nous avons vu dans un sujet qui ne s'étoit plaint d'aucune maladie qui pût avoir quelque rapport à la vessie, l'entrée du col alongée en manière de glotte qui avoit six lignes de hauteur, ayant sa direction de devant en arrière.

(b) Sur soixante ou soixante-dix sujets qui m'ont passé par les mains depuis que je travaille à la vessie,

j'ai trouvé trois fois cette partie de la grosseur d'une petite noisette. Le premier avoit beaucoup de peine à uriner, avec des envies fréquentes ; le second souffroit depuis huit jours une rétention à laquelle on remédioit par l'algalié ; pour le troisième, n'étant pas en état de m'en rendre compte, j'ignore s'il étoit dans l'un ou l'autre de ces cas ; cependant sa

Il y a encore dans le col de la vessie une partie qui n'est pas moins essentielle que celles dont je viens de faire mention, c'est un anneau ligamenteux dans lequel réside la principale force du col; il est lié très-étroitement à la membrane interne, & forme un cercle complet qui renferme la luette & le corps pulpeux dont elle est une production. Ce cercle, moins régulier dans son étendue que par son contour, capable de beaucoup de ressort, & qui semble se confondre à l'entrée du goulot avec la membrane interne de la vessie, est pourtant formé par les ligamens du dehors. Pour se former une idée exacte de cette conformation, il faut se rappeler que ces derniers se jetant sur la prostate dans l'homme, & sur le corps spongieux qui environne l'urètre de la femme, fournissent à ces parties une enveloppe solide qui donne naissance à presque toutes les fibres de la vessie. Cette capsule, comme on le juge bien, recouvre ces masses jusqu'au point où le sac membraneux les perce, pour former le goulot dont j'ai parlé; de sorte que c'est dans ce point de réunion que commence le cercle ligamenteux qui est antérieurement le terme de la naissance des fibres charnues, & par conséquent celui de la cavité de la vessie; c'est-à-dire que les antérieures & les latérales ont leurs attaches avant cette partie, pendant qu'il arrive le contraire aux postérieures qui ne commencent qu'au cercle, lequel s'étendant derrière la production dont j'ai parlé, fournit une étendue proportionnée au grand nombre de fibres qui doivent s'y implanter. La raison de cette conformation qui paroît singulière, vient dans l'homme des vésicules séminales dont les tuyaux pénètrent la prostate, & du vagin dans le sexe, dont le tissu caverneux se confond dans ce point avec celui du col de la vessie & de l'urètre. On peut résumer de cette exposition, que le cercle

vessie, ainsi que celle des autres, étoit fort pleine: le second avoit plus de soixante-dix ans; on le traitoit d'une paralysie à la vessie, on fait que c'est le nom qu'on donne à cette maladie si commune parmi les vieil-

lards: cependant les observations que je rapporte manifestent une autre cause, d'autant plus aisée à saisir que la mort n'y apporte aucun changement.

aponévrotique qui entre essentiellement dans la composition du col de la vessie, ne rencontre postérieurement la membrane interne qu'en delà de cette production, qui est soutenue par une expansion ligamenteuse de ce même cercle, laquelle communique avec la portion des ligamens latéraux qui s'insinuent avec les nerfs & les vaisseaux dans le tissu musculoux de la vessie.

L'examen de la luette conduit à celui d'une partie que j'ai déjà désignée, qui, pour être très-essentielle, n'en est pas mieux connue; elle est cependant autant remarquable par sa forme & son relief, qu'importante par ses usages: c'est le trigone de la vessie. Il est composé (de même que la luette qui en occupe la pointe antérieure, ou qui en fait une portion) d'une substance semblable à celle qui embrasse l'origine de l'urètre, dans l'un & l'autre sexe. Ce triangle en relief, qui approche de l'équilatéral, s'étend jusqu'au delà de l'insertion des uretères, qu'il garantit de toute pression, en fournissant à ces canaux un point d'appui, à la faveur duquel l'urine, dans quelque état que la vessie se trouve, doit avoir un cours libre (a). Lorsqu'on dépouille la vessie de sa membrane interne, on rencontre

Trigone
de la vessie.

(a) Le trigone est si apparent, qu'il est bien représenté dans les planches de *Santorini* qui n'en dit pas un mot dans l'article relatif à cette figure, de sorte qu'on ne fait point si cet Auteur l'a aperçu, ou si nous le devons au dessinateur qui a rendu fidèlement ce qu'on lui a mis sous les yeux. La luette est aussi bien marquée dans la même planche, mais on en cherche encore inutilement la description dans le corps de l'ouvrage; ainsi toute l'explication est renfermée dans celle de la figure, où on lit: *vesicæ osculum cui prominulum corpus præfigitur, quod in affectis vesicis sic prominere aliquando, ut urina iter prorsus intercludat. Ce qu'on lit après appartient au trigone. Hiatus ureterum in vesicam, atque eorum corporum origo, quæ sensum*

inclinata in corpusculum producuntur.

Morgagni avoit entrevû cette conformation, mais il ne l'avoit pas approfondie: il a pris le trigone, dont il n'a observé que le relief, pour une production charnue des uretères. Voici ce qu'on trouve dans la première partie de ses *adversaria*. *Carnea hac duo corpora aliquantulum progressa . . . concurrunt . . . inter utrumque ureterem . . . verum oblique deorsum lata in angulum inclinantur; quo ex angulo in aribus sæpius vidi nescio quam lineam deorsum prominant, illique uretræ prominentiæ, quam gallinaceum caput vocant, continuatam.* Il est surprenant que ce grand Anatomiste, auquel on ne sauroit refuser l'esprit de recherche, se soit arrêté en si beau chemin.

par-tout les fibres charnues, ou les colonnes qui forment l'entrelacement dont j'ai parlé; mais lorsqu'on est parvenu à l'insertion des uretères, on ne découvre plus qu'un corps blanchâtre, auquel la membrane est très-fortement attachée, & qui a beaucoup plus de solidité que le reste de la vessie: c'est la partie dont je parle, qui est la seule dans cet organe qui conserve toujours, à peu de chose près, la même étendue, & sur laquelle la membrane interne ne forme point, ou que très-peu de rides. La disposition des fibres charnues entassées, & qui marchent presque parallèlement derrière le trigone, le soustrait à leur action: il ne peut qu'en être repoussé, & il l'est effectivement, puisqu'on lui trouve assez constamment dans les deux sexes plus de saillie dans l'intérieur de la vessie, lorsque cet organe est le plus ramassé. Le trigone est par la même raison moins apparent lorsque la vessie est dans le relâchement, ou lorsqu'elle a été étendue par le souffle ou par l'injection: son relief dans ces derniers cas est quelquefois si effacé, qu'on auroit de la peine à l'apercevoir & à en marquer les bornes, si la luette qui n'est guère plus apparente, & l'ouverture des uretères, n'en déterminoient le lieu & l'étendue; mais cet affaïssement n'empêche pas qu'il n'ait toujours à peu près les mêmes dimensions, comme il est aisé de s'en convaincre par la simple section.

L'étendue du trigone varie comme celle des autres parties: en le mesurant dans l'adulte lorsque la vessie est vuide, & dans un état moyen, depuis sa base que je place entre les uretères, jusqu'à sa pointe antérieure qui se confond avec la luette, j'ai trouvé depuis huit lignes jusqu'à un pouce, & plus. Sa base, où l'on remarque souvent une échancrure, & des variétés qui dépendent moins de la première conformation que de l'état de maladie (a), a un peu plus de largeur,

(a) J'ai vû une fois cette base prodigieusement enflée, faisant une saillie de plus de six lignes dans l'intérieur de la vessie: ce gonflement, qui occupoit l'entrée des uretères, ne pourroit-il pas quelquefois, en arrê-

tant le cours de l'urine, donner lieu à une sorte d'ischurie assez fréquente, qui n'est accompagnée que d'une douleur sourde, ou d'une espèce de pesanteur que les malades ressentent dans les lombes plus près de la vessie

parce qu'elle va au delà des orifices des uretères, dont elle est quelquefois assez éloignée. Son épaisseur dans sa pointe antérieure, y compris la luette, est de trois à cinq lignes; elle va en diminuant jusqu'à sa base, qui est presque tranchante; enfin la forme de toute la masse approche assez de celle de ces pierres taillées en forme de coin par les anciens habitans de la terre, que le vulgaire croit tomber avec la foudre, assez communes dans les cabinets des Naturalistes & des Antiquaires.

Quelque solide que paroisse le trigone, il ne pourroit peut-être pas résister à la pression des parties qui l'environnent, si deux ligamens, qui par leur position transversale terminent

que des reins! Cette maladie n'a aucun caractère de néphrétique, si ce n'est que dans l'un & l'autre cas la vessie ne contient point d'urine; cependant je n'ai pas appris que le sujet qui donne lieu à cette observation fût dans ce cas: j'ignore encore si les uretères & les bassinets des reins étoient plus dilatés qu'à l'ordinaire, ces parties ayant été détachées avant que j'aie pu supçonner cette indisposition. Il me souvient d'avoir vu autrefois les uretères extrêmement dilatés par l'urine qui ne pouvoit point couler dans la vessie: j'avois rapporté cet accident à un étranglement de leur insertion; mais étant occupé alors d'autres recherches, je laissai échapper la cause qui y donnoit lieu.

Ces faits, quoique peu éclaircis, nous mettent cependant sous les yeux une sorte d'ischurie qui n'est ni rénale, ni vésicale, mais qui tient un milieu entre ces deux maladies, & qui demande, comme on le pense bien, un traitement particulier.

On voit encore que le gonflement ou l'inflammation qui attaque le corps du trigone, ou la luette qui en est une portion, peuvent arrêter l'urine à son entrée dans la vessie, ou à sa sortie. Je ne doute pas qu'un Page de la grande Ecurie, que j'ai traité long-temps avant de connoître ces

parties, n'ait été dans ce dernier cas. Sa maladie s'annonça par une difficulté d'uriner accompagnée de douleurs très-vives: les saignées, la diète & les relachans de toute espèce n'en arrêterent pas les progrès, qui conduisirent vers le quatrième jour à une suppression totale. Ayant recouru à l'algale, nous rencontrâmes, après avoir franchi la prostate & être arrivés, comme nous le pensions, dans la vessie même, un obstacle qui empêchoit d'aller plus loin, & qui nous privoit des avantages de cette opération. On fit avec toute la retenue & les ménagemens possibles quelques efforts pour le vaincre: ils produisirent un écoulement de pus qui nous manifesta la maladie; mais le bout de l'algale étant apparemment engagé dans le sac de l'abcès, ne laissa point passer l'urine. Nous jugeâmes alors qu'une injection pourroit écarter cet obstacle; ce qui réussit très-bien, & le malade qui désespéroit de sa vie, rendit sur le champ plein un grand pot de chambre d'urine; évacuation qui fut suivie d'une très-prompte guérison. Il n'y a pas, ce me semble, lieu de douter, après ce que j'ai observé plus haut, que la luette n'ait été le siège de cette cruelle maladie.

la cavité du bassin, ne lui fournissoient des attaches qui assurent son étendue. Ces ligamens, dont M. Winflow a fait mention dans l'article des omissions, situés à côté de cet organe, se divisent en plusieurs filets, dégénérant en brides ligamenteuses qui s'insinuent à travers les mailles du corps charnu pour se terminer de chaque côté aux bords du trigone, de même qu'au col de la vessie. Si l'on considère dans ces ligamens latéraux leur véritable position, par laquelle ils embrassent précisément la partie de la vessie qui renferme le trigone, en affermissant la marche des uretères, des nerfs & des vaisseaux sanguins dont les plexus paroissent à travers leurs feuillettes; leurs attaches fixes aux os pubis, au ligament falciforme qui donne naissance à la plus grande partie du releveur de l'anus, & au ligament membraneux qui couvre l'obturateur interne; & enfin leur étendue, qui depuis près de la connexion des os pubis va jusqu'au petit ligament sacro-ischiatique; il paroitra sans doute que leur principal usage est de fortifier le trigone, & de l'empêcher de céder à la compression de la vessie, qui dans son état d'affaiblissement ou de contraction formeroit des plis qui pourroient boucher l'orifice des uretères : circonstance bien nécessaire, & très-frappante dans la portion du canal intestinal qui reçoit la bile & le suc pancréatique, où l'intestin libre & flottant dans presque tout son trajet, trouve là des points d'appui dans toutes les parties qui le cachent & l'environnent.

Cette disposition seroit peut-être encore insuffisante, si le trigone, quoique immobile, étoit chargé du poids de la vessie affaiblie ou contractée; mais l'ouraque qui la retient, ou qui en suspend la partie qu'on peut prendre alors pour son fond, nous manifeste son usage, qui n'a lieu, ainsi qu'on le juge bien, que lorsque la vessie est vuide. Cette attache placée antérieurement se trouve alors diamétralement opposée au trigone, qui occupe la partie postérieure; & la vessie dans cet état peut être comparée à un panier à ouvrage, dont le fond solide & triangulaire est représenté par le trigone, l'ouraque occupant la place des cordons.

Il résulte de tous ces faits, que le trigone doit avoir plus de sensibilité que les autres parties de la vessie, & qu'il est par conséquent le siège ordinaire des douleurs qui l'affligent, puisque la membrane interne y est toujours plus tendue, pendant qu'elle forme une infinité de plis ou de rides dans tous les autres points de son étendue: on peut ajouter qu'on y découvre un plus grand nombre de nerfs, qui de-là se répandent sur tout le corps de la vessie. On sait d'ailleurs que les pierres nichées dans toutes les autres parties de ce sac causent très-peu d'incommodités, pendant qu'elles excitent des douleurs très-vives lorsqu'elles touchent à celle-ci, surtout quand la contraction nécessaire à l'expulsion de l'urine les y applique fortement: il paroît encore vrai-semblable que c'est dans cette partie que s'excite la principale sensation douloureuse que la seule évacuation de l'urine peut apaiser.

Il me reste encore une remarque importante à faire au sujet de la substance pulpeuse, ou spongieuse, du trigone; c'est qu'elle s'étend bien au delà de la vessie, puisqu'elle accompagne les uretères & communique à ces canaux toute la solidité dont ils jouissent. On sait assez que leurs parois ont une épaisseur considérable, qui peut les garantir de la pression des parties voisines; aussi les trouve-t-on, dans la plupart des sujets, arrondis & cylindriques en manière de cordon, & rarement affaîlés, comme le sont toujours le canal pancréatique, les vaisseaux salivaires, & les autres tuyaux sécrétoires qui ne sont que membraneux. On peut démontrer très-facilement cette continuité dans quelques sujets, en ouvrant tout simplement un uretère par sa partie postérieure, & poursuivant cette section sur le trigone: la chose est alors si évidente, qu'il seroit inutile d'en donner d'autres preuves.

Mais ce fait amène une réflexion qui n'est pas moins intéressante: s'il est assuré que la substance des uretères soit la même que celle du trigone & de la prostate; osera-t-on mettre encore cette dernière dans la classe des glandes? On y remarque à la vérité des lacunes, ou des canaux qui s'ouvrent dans l'urètre; mais n'en trouve-t-on pas de très-sem-

blables tout le long de ce canal, dans l'un & l'autre sexe, qui marchent dans le corps spongieux & caverneux qui l'environne & l'accompagne jusqu'à son extrémité ? Si elles viennent, ces lacunes, de quelques glandes, comme quelques-uns le supposent sans le démontrer, on peut, en usant de la même liberté, en placer dans la prostate; mais sa principale masse, de même que celle du corps caverneux qui est tout hors du bassin, n'en sera pas moins d'une autre nature. La prostate, dira-t-on, a trop de solidité pour être considérée comme un corps simplement spongieux & compressible; mais se rencontre-t-elle, cette solidité, dans tous les sujets? ceux qui sont exercés dans la dissection savent très-bien qu'on trouve un grand nombre de prostates qui n'ont pas plus de consistance que le tissu spongieux qui enveloppe l'urètre de la femme. On n'ignore pas encore qu'on rencontre assez souvent dans ce dernier autant de solidité que dans la prostate la plus dense; ce qui est encore plus évident à l'anneau spongieux qui embrasse l'entrée du vagin, lequel devenant comme calleux, ressemble parfaitement par sa couleur & par sa consistance à la prostate la plus compacte. J'ai de plus constamment observé que la production de la prostate qui accompagne communément l'urètre jusqu'à l'arcade des os pubis, n'a pas plus de consistance, & qu'elle a le même aspect que le corps spongieux qui embrasse l'urètre de la femme: je n'en dirai pas davantage pour combattre une hypothèse anatomique qui regarde moins la vessie que l'urètre, que je me propose d'examiner séparément.

Sac
membraneux
de la vessie.

On ne doit pas être surpris de ce que la membrane interne qu'on détache avec tant de facilité du corps musculéux de la vessie, devient inséparable à l'entrée du col & aux bords du trigone, lorsqu'on fait que l'anneau aponévrotique, & sa production qui soutient le trigone, s'y confondent avec cette membrane. On doit la considérer comme un sac membraneux, dont la capacité répond à la quantité d'urine qui peut séjourner sans incommodité dans la vessie: il ne sauroit s'étendre davantage sans sortir de son état naturel; il est par

cette raison peu capable de contraction, puisque dans celle de la vessie il se fronce & forme des rides ou des plis sous lesquels il conserve son étendue : il ne faut pas les confondre avec les rugosités qu'on remarque dans quelques vessies qui dépendent du relief des colonnes.

Toutes les membranes ou tuniques qu'on a voulu donner à la vessie se réduisent à celle-ci, qui est même très-mince : elle n'est pourtant point simple, puisqu'on peut la diviser en plusieurs feuillets, entre lesquels se glissent les vaisseaux sanguins que l'état de maladie manifeste parfaitement (a). Ce sac, dont les feuillets ne paroissent point différens de ceux que produit le tissu cellulaire, n'en seroit-il pas une continuité, qui ne tiendrait son poli & sa densité que du seul frottement ? Il paroît encore, comme je l'ai dit, que l'anneau aponévrotique ou ligamenteux, qui constitue essentiellement l'entrée du col de la vessie, communique avec cette membrane, pendant que cette dernière ne touche point au réseau charnu de la vessie ; car il faut remarquer qu'il y a entre deux une portion du tissu cellulaire très-abondante, qui fournit à cette membrane un lien fort lâche ; c'est une continuité de celui qui environne la vessie, lequel s'insinuant dans son réseau, en remplit les mailles. Le tissu cellulaire tient si fortement aux colonnes qui en sont séparément enveloppées, qu'il est presque impossible de les mettre à nud lorsqu'on a enlevé la membrane interne ; cela n'empêche pas qu'on ne les aperçoive très-bien, mais c'est toujours à travers une espèce de vernis qu'on pourroit prendre pour une seconde membrane, (b) si en enlevant la première on n'en avoit, par la tension, découvert très-distinctement la structure.

(a) Dans les vessies crêpées & rugueuses, les vaisseaux étranglés s'engorgent & deviennent variqueux : je les ai vus quelquefois tels aux environs du trigone, & je ne doute pas que le pissement de sang dans les maladies aiguës, comme dans les chroniques, ne soit souvent une suite de cette disposition ; mais je

n'ai pas eu l'occasion de l'observer dans les cadavres.

(b) On l'a prise en effet pour une tunique qu'on a appelée nerveuse, apparemment pour la distinguer des autres. Je ne sais encore sur quel fondement on a donné à la membrane interne le nom de velouté ; je ne vois rien dans sa structure

Le sac membraneux est la seule partie dans la vessie qui puisse contenir l'urine, ainsi que l'état de maladie & les expériences faites sur le cadavre le prouvent; mais lorsqu'on le force par une injection précipitée, il se déchire, & le liquide qui trouve une issue par cette fente infiltre bien-tôt les environs, & s'écoule à travers le réseau musculueux en pénétrant le tissu cellulaire qui en occupe les mailles. On fait que le sac membraneux est enduit d'un mucilage qui le défend vrai-semblablement contre l'âcreté de l'urine; il ne paroît pas différent de celui qu'on trouve dans quelques autres viscères caves (a). J'ai fait toutes les recherches dont je suis capable pour trouver les organes sécrétaires que quelques Anatomistes y supposent, je n'ai rien aperçu qui puisse avoir cet usage: il paroît que ce suc se sépare dans toute l'étendue de la vessie, de laquelle on l'exprime avec beaucoup de facilité; il n'est pas douteux qu'il n'en vienne aussi des reins, puisqu'on en rencontre assez souvent dans le bassinet de ces organes: il est vrai-semblable que l'excrétion de cette matière dans la vessie, se fait à travers les tuniques des vaisseaux qui marchent entre les feuillets du sac membraneux; mais ces conjectures ne doivent pas entrer ici. On a observé encore que l'urine avoit entraîné des lambeaux de la membrane interne: cet état de maladie mérite d'être éclairci (b).

qui puisse mériter cette dénomination: elle est à la vérité fort polie, ainsi que toutes celles qui sont exposées à quelque frottement; la plèvre & le péritoine avec leurs productions sont aussi lisses, & présentent la même structure.

(a) Il est quelquefois si abondant, qu'on peut en rendre cinq ou six onces par jour, comme il arrive encore plus communément au canal intestinal; on lui donne dans l'un & l'autre cas le nom de glaires.

Il se jette sur les bronches des vieillards, qui, comme on le sait, transpirent peu, une espèce de morve qui a plus ou moins de consistance: celle de la vessie, ordinairement plus abondante vers le même

âge, ne reconnoît-elle point la même cause?

L'ardeur d'urine qui arrive si communément à tous les âges dans les maladies aiguës, à laquelle on remédie si efficacement par une boisson mucilagineuse, paroît dépendre du défaut de cette matière glaireuse. On peut encore présumer que l'âcreté de l'urine qui agit alors si vivement sur le sac membraneux qui n'est plus défendu par cet enduit, peut ouvrir les vaisseaux & donner lieu au pissement de sang qui arrive très-communément dans les mêmes circonstances, & qu'on guérit de la même manière.

(b) Ce ne sont vrai-semblablement que les premiers feuillets du

J'ai peu de choses à dire sur le péritoine & le tissu cellulaire, que je regarde comme des parties accessoires à la vessie. Je ferai seulement remarquer, au sujet du premier, qu'il rencontre précisément la partie de cet organe qui est exposée à la plus grande extension, & qui doit être par conséquent la plus fortifiée; elle s'étend depuis la base de l'ouraque jusqu'à l'insertion des uretères. A l'égard du tissu cellulaire, on sait qu'il unit cette membrane à la vessie, & qu'il est très-abondant aux environs de la partie libre de cet organe. J'ajouterais qu'il est fortifié par quelques bandes ou expansions ligamenteuses que lui fournissent les ligamens latéraux; elles se jettent en différens sens sur le pli circulaire du péritoine: on les perd de vue là où cette membrane rencontre la vessie. J'ai encore observé que le tissu cellulaire ne se terminoit point à la surface de la vessie, mais qu'en s'insinuant entre les troussaux dont j'ai parlé, il en pénétroit toute l'épaisseur jusqu'au sac membraneux qui le terminoit, où il étoit même très-abondant. Ce n'est qu'en déchirant la vessie avec quelque méthode qu'on peut voir le trajet du tissu cellulaire à travers ses parois: on

fac membraneux qui peuvent se détacher sans que la vessie souffre beaucoup, & qui se reproduisent de même que l'épiderme: il y a même apparence que cette sorte d'exfoliation, si c'en est une, ne se fait que lorsque la lame qui est par dessous est en état de remplacer celle qui se sépare; il peut enfin arriver à la vessie ce qui se passe aux bronches & au canal intestinal, où ces sortes d'exfoliations sont moins rares. La surface des viscères n'en est pas exempte; on en voit quelquefois sur l'estomac, sur le canal intestinal, sur le foie, sur la rate & sur le poumon; elles sont très-communes à la surface du cœur, tant dans les maladies aiguës que dans les chroniques; elles y sont très-apparentes par leur couleur blancheâtre & par leur étendue: l'espèce de membrane ou de pelli-

cule qui les représente se détache très-aisément de la superficie du cœur, sans que l'enveloppe de ce viscère, qui reste entière, paroisse altérée. Je place ici ces exemples pour les opposer à l'incrédulité de ceux qui ont, je ne sais sur quel fondement, voulu jeter des soupçons sur la fidélité ou l'exactitude des observateurs. On pourroit rapporter l'origine de ces corps membraneux à un suintement d'une matière quelconque, qui acquiert par le temps la solidité qui nous en impose; mais il est difficile de concevoir qu'une matière toujours abreuvée dans les viscères caves ne soit pas entraînée avant de se durcir, & qu'elle ne cède au mouvement des organes & des fluides qui roulent dans leurs cavités, que lorsque sa solidité pourroit l'en mettre à couvert. J'abandonne ces opinions pour m'en tenir à l'histoire des faits.

le poursuit encore facilement jusqu'au sac membraneux, lorsque la vessie est bien pleine, & que les mailles sont assez agrandies pour apercevoir ce sac. Pourroit-on après cela, sans vouloir abuser des termes, le regarder comme une tunique de la vessie? quel rang lui donner, n'en ayant aucun? Quand même on ne voudroit considérer que ce qui est hors de la vessie, peut-on mettre au nombre des parties de cet organe ce qui est commun aux autres viscères, aux muscles, aux nerfs & aux vaisseaux, un tissu enfin qu'on trouve par-tout, & qui ne peut être envisagé que comme un lien très-flexible qui se prête à toutes les fonctions de l'économie animale?

Action
de la vessie.

Je finis par quelques réflexions sur l'action des parties dont je viens de donner l'histoire, renvoyant à un autre Mémoire tout ce qui concerne l'urètre. J'ai dit qu'on devoit considérer dans la vessie deux principales parties; 1.^o son sac membraneux, peu capable, dans l'état de santé, de dilatation & de contraction, seul destiné à recevoir l'urine & à la contenir; 2.^o le corps charnu, susceptible d'une grande expansion, & d'une contraction qui surpasse de beaucoup celle de toutes les parties connues, dans laquelle réside principalement la force nécessaire à l'expulsion de l'urine. J'ai encore fait remarquer, en parlant des attaches de la vessie, qu'elle ne sauroit ni dans l'état d'affaîssement, ni dans celui de contraction, oblitérer entièrement sa cavité, & se vider absolument. Cette circonstance jointe aux avantages que les uretères retirent de leur solidité, & du point d'appui que le trigone fournit à leurs embouchûres, nous apprend que l'urine doit couler toujours avec liberté dans la vessie. Il est aisé de s'apercevoir que le col spongieux & ligamenteux de cet organe, fermé par son propre ressort, même après la mort, doit s'opposer à sa sortie, jusqu'à ce qu'une puissance supérieure agissant sur le liquide contenu, oblige cet anneau flexible à céder. Je la rapporte, cette puissance, non seulement au mouvement musculaire de la vessie, mais encore au ressort vital de ses fibres tendues, à la pression de toutes les parties du bas-ventre, & au propre poids du liquide.

Le mouvement imprimé à l'urine n'est pas cependant la seule cause de la dilatation du col de la vessie; les fibres charnues qui y ont leurs attaches peuvent y concourir. On ne doute point que les muscles, tant ceux qui ne s'écartent point de la ligne droite, que ceux qui ne décrivent une courbe, communiquent aux parties qui les lient un degré de mouvement proportionné à celui de leur contraction ou de leur extension. Les fibres de la vessie dilatée forment des rayons qui tombent sur la convexité du col de la vessie; les perpendiculaires, comme les inclinés, seront donc autant de cordes qui agiront sur une partie flexible, qui en fera par conséquent étendue; ce qui ne sauroit arriver sans que son ouverture n'en soit agrandie. Nous éprouvons même quelquefois, lorsque la vessie est trop remplie, que la seule tension des fibres peut dilater cette ouverture, puisque l'urine coule alors involontairement. Il ne paroît pas douteux que toutes ces causes cessant d'agir après l'évacuation, le col qui étoit sorti de son état ordinaire n'y doive bien-tôt rentrer par son propre ressort.

Par cette disposition, aussi simple qu'elle est nécessaire, nous apprenons que la Nature ménage les forces avec beaucoup d'économie, & qu'il en faut très-peu pour rendre au col de la vessie l'état naturel de contraction que l'impétuosité du liquide ou les agens extérieurs lui ont fait perdre. Il ne faut pas être bien versé dans la mécanique pour sentir & concevoir que le col de la vessie, dépourvu de fibres annulaires, ne sauroit, sans cette industrieuse conformation, fermer avec sûreté une ouverture exposée à de fréquentes dilatations. Que reste-t-il à désirer sur la cause d'un équilibre si nécessaire entre deux puissances qui doivent se surmonter alternativement, & sur une desquelles la volonté n'a point d'action?

Il se présente cependant une difficulté que tous ces faits ne sauroient éclaircir; car il en résulte que nous ne saurions dans l'instant arrêter l'urine, lorsque le col a cédé à son expulsion, parce qu'il est très-décidé que la volonté n'a aucune action sur une partie dépourvue de fibres musculaires; cependant l'expérience nous prouve que nous en avons le pouvoir;

& que nous sommes parfaitement libres d'en suspendre le cours, même après le premier jet, quelque quantité que la vessie puisse en contenir. On a rapporté cette action volontaire au *sphincter* de la vessie, partie qu'on n'a jamais démontrée, & dont la vessie ne sauroit retirer aucun avantage. Si ceux qui ont admis un *sphincter* avoient un peu médité sur son action, ils auroient reconnu que cette puissance ne sauroit s'accorder avec celle de la vessie; car, selon les descriptions qu'on en a données, les fibres circulaires, ou annulaires, qui le composent, sont très-confondues avec celles de la vessie qui ont une autre direction, de sorte qu'on ne sauroit supposer qu'elles ne se contractent pas toutes en même temps. Il arriveroit de-là que lorsque la vessie feroit des efforts pour expulser l'urine, le *sphincter* emploieroit les siens pour l'arrêter. S'il est donc vrai qu'il n'y a dans cet organe aucune puissance qui puisse arrêter subitement l'urine, lorsque le col a commencé à lui donner passage, il faut la chercher hors de la vessie: on la trouve dans la portion antérieure de ce muscle penniforme très-étendu, qu'on nomme le releveur de l'anus.

Quoique la description de ce muscle, qui n'est pas exactement connu, ne fût point ici étrangère, je ne ferai cependant mention, pour me renfermer dans mon objet, que de la portion dont le célèbre Morgagni a parlé sous le nom de *pseudo-sphincter vesicae*; dénomination qui constate à la vérité son usage relativement aux fonctions de la vessie, mais qui suppose une autre partie qui n'existe point. On sait que l'urètre, au sortir de cette masse figurée, qu'on nomme la prostate, fait environ huit lignes de chemin avant de rencontrer le bulbe, placé extérieurement; de sorte qu'il y a entre la prostate & cette partie, où commence l'urètre caverneuse, une portion du canal quelquefois libre, mais le plus souvent recouverte par un prolongement de la prostate, qui a plus ou moins d'épaisseur; c'est celle qui est enveloppée par la portion antérieure du releveur, qui, venant de plus haut, se jette non seulement sur les parties latérales de la prostate, mais embrasse encore la partie de l'urètre qui en sort, formant autour de

ce canal une manière d'anse musculieuse qui peut, dans la contraction, l'appliquer à l'arcade des os pubis; mécanique bien simple, dans laquelle réside le pouvoir que nous avons d'arrêter l'urine dans quelque état où la vessie se trouve.

Il est cependant bon de remarquer que les fibres destinées à cette fonction ne sont point distinguées du corps du muscle, qui, quoique très-étendu, ne présente qu'un seul plan de fibres, où l'on n'aperçoit aucune trace de séparation. Les fibres qui embrassent l'urètre & la prostate ne sauroient donc agir que tout le muscle n'entre en contraction : c'est aussi ce que nous éprouvons tous les jours, puisque nous ne saurions arrêter l'urine sans contracter l'anüs & le rapprocher; & par la même raison nous ne pouvons fermer cette partie sans suspendre dans l'instant le cours de l'urine. Cette expérience si aisée à faire ne laisse aucun doute sur la double fonction du releveur. Nous éprouvons encore les avantages de cette disposition, lorsqu'à la fin de l'évacuation de l'urine les forces de la vessie épuisées par une forte contraction ont besoin d'être réparées par quelque repos; c'est en arrêtant tout d'un coup ce liquide qu'on le lui procure. L'expérience nous ayant appris que nous dardions l'urine avec plus de force lorsque nous en avions suspendu le cours, il est évident que la résistance qu'éprouve tout d'un coup la vessie languissante, ranime ses forces, & abrège une opération qui deviendroit incommode par sa durée; ce qu'on ne ressent que trop, lorsque dans l'état de maladie on est privé des avantages de cette mécanique: je ne parle point de ceux qu'on retire encore de cette compression, pour exprimer les dernières gouttes qui sont arrêtées dans le canal; ils sont connus de tout le monde.

Les femmes jouissent de la même faculté, quoique ces parties soient disposées d'une autre manière: l'urètre, comme on le sait, n'allant pas au delà de l'arcade des os pubis, est toute plongée dans le tissu spongieux qui forme un anneau autour du vagin, dont la partie supérieure a beaucoup d'épaisseur. Les fibres antérieures du releveur, qui viennent dans les deux sexes des tendons mêmes de la vessie (circonstance

qui découvre une espèce d'affinité entre ces parties) ne sauroient se glisser entre l'urètre & le vagin; mais elles embrassent toute la masse compressible, & peuvent par conséquent produire le même effet, quoiqu'elles n'agissent pas immédiatement sur l'urètre, qui rencontre néanmoins, ainsi que dans l'homme, le même point d'appui dans l'arcade des os pubis. Cependant on sait assez que cette puissance, dans le sexe, n'est pas toujours capable de résister à celle de la vessie, & qu'elle est souvent en défaut dans des cas où l'on auroit grand intérêt d'en faire usage.



OBSERVATION

De la Conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, arrivée le 31 Octobre 1751, faite à l'Observatoire royal de Paris; avec des remarques sur les deux Conjonctions éclipitiques de cette Planète avec le Soleil, qui doivent arriver en 1761 & 1769.

Par M. LE GENTIL.

LES Conjonctions éclipitiques de Vénus avec le Soleil sont si rares (a) que les Astronomes ont toujours été attentifs à déterminer le moment de la conjonction, tant inférieure que supérieure, de cette planète avec le Soleil: ces dernières observations, quoique plus fréquentes, ne le sont pas encore assez pour éclaircir tous les doutes que l'on peut avoir sur la détermination précise des principaux élémens qui entrent dans la théorie de Vénus; elles exigent non seulement que cette planète ait une grande latitude, mais encore que le ciel soit assez clair pour qu'on puisse la distinguer au milieu des rayons du Soleil, qui efface une partie de sa lumière.

4 Avril
1753.

On trouve dans le tome X des anciens (b) Mémoires de l'Académie, une observation complète de la conjonction de cette planète, arrivée le 4 Septembre 1692. L'usage que feu M. Cassini en a fait, pour reconnoître l'erreur des tables Rudolphines, prouve assez de quelle importance sont ces sortes d'observations pour perfectionner la théorie de Vénus.

M. Cassini, dans ses Elémens d'Astronomie, rapporte plus de vingt observations de la conjonction de Vénus avec le Soleil, lesquelles ont servi de fondement aux Tables du mouvement de cette planète, publiées dans le même ouvrage.

On peut voir dans les Mémoires de l'Académie de 1737,

(a) La première a été observée en 1639, & il n'y en aura qu'en 1761 & 1769.

(b) On trouve aussi l'observation d'une conjonction supérieure, arrivée le 15 Novembre 1691 (page 20).

la conformité entre ces nouvelles tables & l'observation de la conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, arrivée en 1737. Les circonstances de cette observation, qui seront presque les mêmes dans celles de 1761 & de 1769, ont engagé M. Cassini à calculer ces deux conjonctions annoncées par M. Halley dans les Transactions philosophiques de 1691,

Les différences qui se trouvent entre les résultats des calculs de ces deux Astronomes, m'ont engagé à profiter de l'occasion qui se présentait d'en vérifier les élémens par l'observation elle-même: je veux parler de la conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, qui devoit arriver le dernier jour du mois d'Octobre 1751, cette planète ayant plus de $5^d \frac{1}{3}$ de latitude australe au temps de la vraie conjonction avec le Soleil.

Indépendamment de tous ces avantages, nous aviois encore un autre objet, celui de concourir par des observations correspondantes à celles de M. de la Caille, à la détermination de la parallaxe de Vénus: cet élément doit beaucoup influencer sur les phases de l'éclipse annoncée par M. Halley; d'où l'on peut tirer cette conséquence, que l'observation de cette éclipse sera très-propre pour déterminer avec une très-grande précision la parallaxe de Vénus, & par conséquent celle du Soleil, pourvû que l'observation soit faite avec toutes les circonstances indiquées par M. Halley.

Le moyen que M. de la Caille s'est proposé pour parvenir à la même connoissance, semble aussi nous promettre une très-grande exactitude; car il n'est pas douteux que par le résultat d'un grand nombre d'observations faites avec tout le soin possible, l'on ne parvienne à déterminer, à deux ou trois secondes près, la différence des parallaxes résultante de la différente distance de Vénus à une même étoile fixe observée dans des endroits fort différens; & ne pourroit-on pas se flatter qu'une partie de l'erreur de l'observation seroit diminuée par une compensation ordinaire des erreurs, qui fait que le milieu résultant d'un grand nombre d'observations ne s'éloigne guère du vrai? Or la distance du Soleil à la

Terre, dans cette dernière conjonction, étant à celle de Vénus au Soleil, dans le rapport de 984 à 264, il s'ensuit qu'une erreur de 2 ou 3" dans la parallaxe de Vénus n'en peut pas produire une d'une seconde dans celle du Soleil, ce qui fait voir assez clairement la certitude qu'on doit attendre de semblables observations, faites en pareilles circonstances.

En attendant que M. de la Caille puisse faire usage de nos observations, & en exposer les résultats à l'Académie, je vais lui rendre compte de celles que j'ai faites de concert avec M. de Thury; elles peuvent éclaircir plusieurs points importans dans la théorie de Vénus; & sur-tout pour ce qui regarde la latitude de cette planète, sur laquelle les tables de M. Cassini diffèrent si considérablement du calcul de M. Halley dans l'éclipse de 1761, que ces tables la font plus grande de près du double que M. Halley, ce qui doit produire de très-grandes différences dans la durée des phases de cette éclipse, & nous procurer l'avantage de voir celle de 1769, que nous ne pouvions pas espérer d'apercevoir à Paris, selon le calcul de M. Halley.

L'observation faite par M. Cassini, de la conjonction inférieure de Vénus avec le Soleil, arrivée le 13 Juin 1737, a été, pour ainsi dire, le fondement de tous les résultats de son calcul; elle est arrivée presque dans les mêmes circonstances que doivent arriver celles de 1761 & de 1769, ainsi il y a lieu de juger que ses tables, qui ont bien représenté cette conjonction, représenteront avec la même exactitude, non seulement celles de 1761 & de 1769, mais encore toutes celles qui arriveront dans la même circonstance. L'on pourra aussi tirer de nouveaux éclaircissemens de toutes les conjonctions qui arriveront d'ici à ce temps-là, & c'est ce qui m'a engagé à publier cette dernière observation, pour en comparer les résultats avec le calcul des tables de M. Cassini & de celles de M. Halley.

Je rapporte ici les passages de cette planète au méridien; & les élémens du calcul d'où l'on a déduit sa longitude & sa latitude; c'est ce que j'exécute dans la table suivante, où

je donne les ascensions droites, déclinaisons, longitudes & latitudes de Vénus, observées six fois de suite depuis le 24 Octobre 1751, jusqu'au 3 Novembre.

	Passage au méridien.	Ascension droite.	Déclinaison australe.	Longitude.	Latitude australe.
24 Oct. 1751.	12 ^d 36' 55" $\frac{1}{4}$	217 ^d 51' 58"	21 ^d 50' 20"	m 12 ^d 28' 12"	6 ^d 33' 35"
25	12. 31. 14.	217. 23. 43.	21. 34. 8.	11. 58. 7.	6. 26. 37.
27	12. 19. 33 $\frac{1}{4}$	216. 23. 23.	20. 58. 2.	10. 52. 57.	6. 10. 22.
1 Nov.	11. 49. 37.	213. 44. 48.	19. 9. 28.	7. 55. 30.	5. 16. 40.
2	11. 43. 36.	213. 13. 14.	18. 45. 52.	7. 19. 20.	5. 3. 59.
3	11. 37. 37 $\frac{1}{4}$	212. 42. 38.	18. 20. 49.	6. 43. 35.	4. 50. 28.

Je dois avertir ici que l'ascension droite du Soleil d'où l'on a déduit celle de Vénus, a été calculée sur les tables de M. Cassini, & que cette ascension droite est plus grande de près d'une minute que celle que donnent les tables de M. Halley. Une différence aussi considérable, & qui produit une erreur d'une pareille quantité dans l'ascension droite de Vénus, & dans sa longitude, nous a engagés à déterminer l'ascension droite du Soleil par des observations immédiates: j'ai fait usage, pour cet effet, de l'observation du passage d'*Arcturus* au méridien, observé le premier Novembre à 11^h 7' 31 $\frac{1}{2}$ ", & de celui du centre du Soleil à 11^h 28' 34". Ayant égard à la déclinaison du mural, qui est de 2" additive pour la hauteur de 62^d, & de 3" soustractive pour celle de 27^d, l'on aura la différence d'ascension droite entre le Soleil & *Arcturus*, le premier Novembre, de 20' 57 $\frac{1}{2}$ ", qui répondent à 5^d 15' 11 $\frac{1}{2}$ ". L'ascension droite d'*Arcturus* déduite des observations du solstice, & réduite au premier Novembre, étoit de 211^d 4' 52"; donc l'ascension droite du Soleil étoit le premier Novembre de 216^d 20' 3", à une seconde près de celle que donnent les tables de M. Cassini. Les tables de M. le Chevalier de Louville donnent la longitude du Soleil pour le même temps, encore plus grande que celles de M. Cassini, & s'éloignent de près de deux minutes de celles de M. Halley. L'on a encore supposé dans ces calculs la hauteur du pôle de l'Observatoire royal, de 48^d 50' 10", telle qu'on l'a observée depuis long temps, & telle que je l'ai déduite de plusieurs observations exactes,

faites au mois de Décembre des années 1750 & 1751, la réfraction prise des tables de M. Cassini, & enfin l'obliquité de l'écliptique de $23^{\text{d}} 28' 30''$.

Ayant calculé, selon les observations rapportées ci-dessus, le temps de la conjonction de Vénus avec le Soleil, nous trouvons qu'elle est arrivée le 31 Octobre à $11^{\text{h}} 47' 40''$ du soir, la longitude de Vénus étant dans $8^{\text{d}} 13' 0''$ du Scorpion, & sa latitude de $5^{\text{d}} 23' 1''$ australe.

Suivant les tables de M. Cassini, la longitude de Vénus étoit alors dans $7^{\text{f}} 8^{\text{d}} 10' 19''$, & sa latitude de $5^{\text{d}} 23' 26''$, éloignée seulement de $25''$ de l'observation.

Ayant aussi calculé sur les tables de M. Halley la longitude de Vénus au moment de la conjonction, on la trouve dans $7^{\text{f}} 8^{\text{d}} 11' 25''\frac{1}{2}$, & sa latitude de $5^{\text{d}} 23' 10''$, presque la même que celle qui a été observée.

Cette conformité entre l'observation & le résultat du calcul des deux tables, m'a fait soupçonner que le calcul fondé sur les élémens des tables de M. Halley, publiées en 1749, ne pourroit pas répondre dans les deux éclipses de 1761 & de 1769, à ce que M. Halley avoit trouvé par les tables Rudolphines; c'est ce qui m'a engagé à recommencer le calcul de ces deux éclipses, en me servant pour cet effet de la méthode publiée par M. de l'Isle en 1723. Après avoir trouvé avec plaisir que la latitude de Vénus au moment de sa conjonction dans les éclipses de 1761 & de 1769, étoit presque la même que celle que donnent les tables de M. Cassini, j'ai calculé toutes les autres phases de ces éclipses, d'où il résulte que nous pouvons espérer de voir Vénus entrer sur le Soleil en 1769; observation qui, selon le premier calcul de M. Halley, ne pouvoit être faite à Paris. Voici les résultats de ce travail.

Ayant calculé sur les tables de M. Halley la longitude du Soleil & celle de Vénus pour 1761, le 25 Mai à $17^{\text{h}} 12' 40''$, temps moyen, j'ai trouvé $2^{\text{f}} 15^{\text{d}} 34' 33''\frac{1}{2}$ pour le Soleil, & $8^{\text{f}} 15^{\text{d}} 33' 44''$ pour Vénus, avec une différence de $49''$ en moins; & comme le temps marqué ci-dessus est précisément

le même que celui que M. Cassini assigne pour le temps de la conjonction, trouvé sur ses tables, il s'ensuit que celles de M. Halley représenteront cette conjonction un peu plus tard. J'ai donc calculé pour une heure plus tôt & une heure plus tard la longitude de Vénus, & j'ai trouvé pour la première $8^{\circ} 15^d 29' 46'' \frac{3}{4}$, & pour la seconde $8^{\circ} 15^d 37' 43'' \frac{1}{2}$, d'où j'ai conclu (le mouvement horaire du Soleil étant de $2' 23''$) le moment de la conjonction à $17^h 43' 37''$: l'équation du temps étant de $1' 59''$ additive, & la réduction de $9' 20''$, on aura le moment vrai de la conjonction le 5 Juin à $17^h 54' 56''$ au méridien de l'observatoire royal de Paris. En effet, on trouve pour ce temps la longitude du Soleil de $2^{\circ} 15^d 35' 47'' \frac{1}{2}$, & celle de Vénus de $8^{\circ} 15^d 35' 48''$: le demi-diamètre apparent du Soleil sera pour ce temps de $15' 50''$, & la latitude méridionale héliocentrique de Vénus de $3' 55''$, que j'ai réduite à sa latitude géocentrique de $9' 50''$, sur le rapport des distances de Vénus au Soleil & du Soleil à la Terre, tiré des mêmes tables, & qu'on trouve $\frac{7 \frac{2}{3} 64 \frac{1}{2}}{10 \frac{1}{3} 55 \frac{1}{2}}$. M. Cassini donne $9' 1''$ pour la latitude géocentrique de Vénus. Avec ces élémens on trouve 1.^o le temps qui doit s'écouler entre l'instant de la conjonction & le milieu de l'éclipse de $21' 15''$ soustractives, 2.^o la demi-durée de l'éclipse de $3^h 6' 15''$, 3.^o enfin la plus petite distance géocentrique des centres de $9' 43''$: elle doit être, selon M. Cassini, de $8' 55''$.

L'entrée du centre de Vénus sur le disque
du Soleil sera donc à $2^h 27' 26''$ du matin.

Le milieu de l'éclipse à $5. 33. 41$

La sortie du centre de dessus le disque du
Soleil à $8. 33. 56$

Et la durée totale sur le disque de $6^h 12' 30''$

Ayant pareillement calculé pour 1769 la longitude du Soleil & celle de Vénus pour l'heure de la conjonction marquée par M. Cassini, & qui se réduit au 23 Mai à $9^h 40' 32''$, temps moyen, au méridien des tables de M. Halley, j'ai trouvé
celle

celle du Soleil dans $2^{\text{f}} 13^{\text{d}} 25' 37'' \frac{3}{4}$, & celle de Vénus dans $8^{\text{f}} 13^{\text{d}} 24' 51''$, avec une différence de $46''$ en moins. Cette différence, qui est presque la même, & dans le même sens que celle de 1761, fait voir que la conjonction arrivera un peu plus tard selon les tables de M. Halley que selon celles de M. Cassini: j'ai donc calculé pour une heure plus tôt & une heure plus tard la longitude de Vénus, que j'ai trouvée dans $8^{\text{f}} 13^{\text{d}} 20' 52'' \frac{1}{2}$, & $8^{\text{f}} 13^{\text{d}} 28' 47'' \frac{1}{4}$; d'où l'on tire (le mouvement horaire du Soleil étant de $2' 23''$) la conjonction le 23 Mai à $10^{\text{h}} 10' 24''$, le Soleil étant alors dans $2^{\text{f}} 13^{\text{d}} 26' 48'' \frac{3}{4}$, & Vénus dans $8^{\text{f}} 13^{\text{d}} 26' 48'' \frac{1}{4}$. L'équation du temps est de $2' 20''$ additive, par conséquent le vrai moment de la conjonction, réduit au méridien de l'Observatoire royal de Paris, doit arriver le 3 Juin à $10^{\text{h}} 22' 4''$: le demi-diamètre apparent du Soleil sera de $15' 50''$, & l'inclinaison de Vénus de $3' 58''$; d'où j'ai conclu la latitude septentrionale de cette planète de $10' 10'' \frac{1}{2}$, en supposant la distance de Vénus au Soleil de 72626 parties, & celle du Soleil à la Terre de 100951. M. Cassini donne $10' 49'' \frac{1}{2}$ pour la latitude de Vénus. De ces élémens j'ai déduit premièrement la différence entre la conjonction & le milieu de l'éclipse de $21' 39''$ additives, secondement la demi-durée de l'éclipse de $2^{\text{h}} 56' 17''$, & enfin la plus petite distance géocentrique des centres de $10' 6''$: selon M. Cassini, elle doit être de $10' 42''$.

L'entrée du centre de Vénus sur le disque

du Soleil sera donc le 3 Juin à $7^{\text{h}} 47' 00''$ du soir.

Son passage par le centre du Soleil à . . . $10. 43. 43$

Sa sortie du dessus le disque du Soleil le

4 Juin à $1. 39. 34$ du matin.

Et la durée totale de l'éclipse de $5^{\text{h}} 52' 34''$

On n'a point eu égard dans les calculs précédens, à la parallaxe de Vénus ni au demi-diamètre de cette planète: le premier de ces élémens doit influencer différemment sur la durée des deux éclipses, selon la différente position de

l'observateur placé sur le globe de la Terre; & le second sert à déterminer l'instant auquel chacun des bords de Vénus doit toucher ceux du Soleil, soit pour entrer sur le disque de cet astre, soit pour en sortir. S'il arrive (comme l'a désiré M. Halley, & comme je pense aussi qu'il seroit avantageux pour la perfection de l'Astronomie) s'il arrive, dis-je, que l'observation de ces célèbres passages se fasse de différens points de la Terre les plus avantageusement placés & les plus éloignés qu'il soit possible, il sera assez temps alors de faire non seulement les calculs qui regardent la parallaxe & le demi-diamètre de Vénus, mais encore tous ceux qu'on jugera convenables pour tirer de ces observations tout le fruit possible. Pour moi qui ai principalement eu en vûe dans ce Mémoire de découvrir l'erreur des tables dans ce point de l'orbite de Vénus, sur-tout dans la latitude *, j'ai cru avoir suffisamment rempli l'objet que je m'étois proposé, & que je pouvois aujourd'hui m'épargner la peine d'entreprendre ces autres calculs, qui sont très-longs, & qui demandent d'être faits avec un scrupule tout particulier.

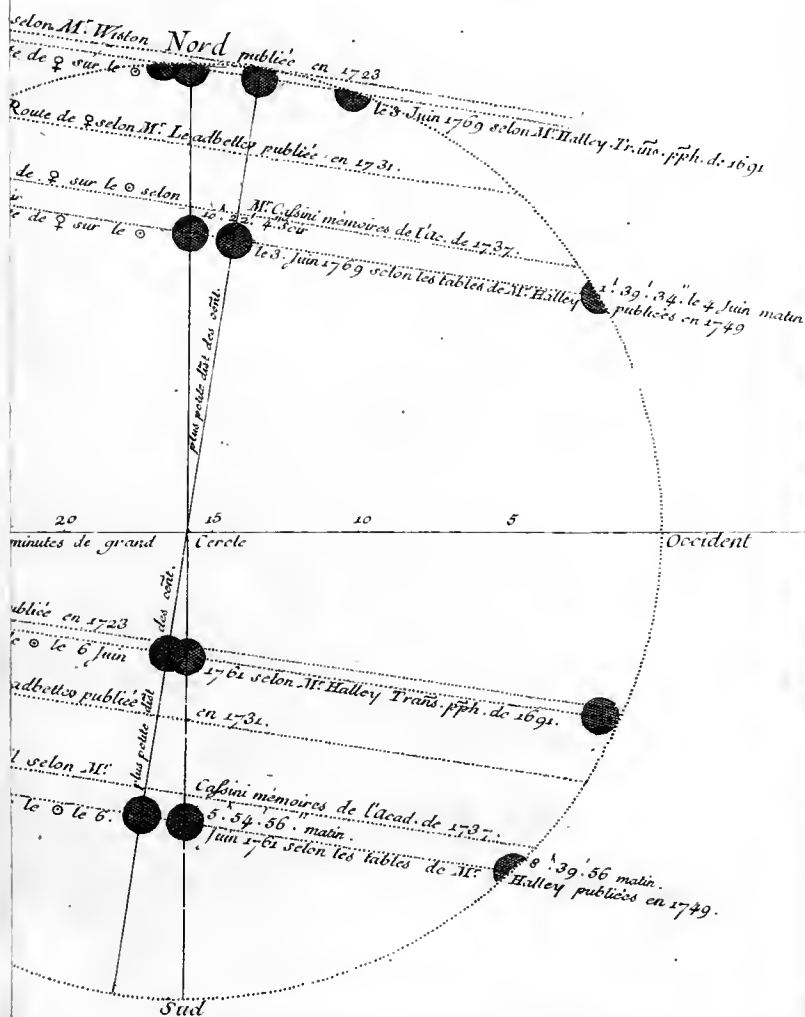
Je joins à cette dissertation un dessein qui représente les cordes décrites par la planète de Vénus les jours des éclipses de 1761 & de 1769, suivant différens calculs faits par M. Halley en 1691, par M. Whiston en 1723, par M. Leadbetter en 1731, par M. Cassini en 1737 sur ses tables; & enfin par moi en 1751, sur les tables de M. Halley nouvellement publiées.

* Pour prédire avec encore plus de certitude les différentes phases des deux passages de Vénus sur le Soleil de 1761 & de 1769, il faudroit avoir le vrai mouvement du nœud de cette planète, & sa position exacte dans l'éclipse de 1761;

ce qui n'a pû être jusqu'à présent, puisque les seules observations capables de donner ces élémens avec l'exactitude requise sont les passages de Vénus sur le Soleil, dont nous n'avons encore qu'une seule observation.



ont représentés les passages de Vénus
apparent du Soleil dans les Conjonctions
des de 1761 et de 1769 publiés en 1752
par M. Legendre



HISTOIRE

*DES MALADIES ÉPIDÉMIQUES DE 1753.**Observées à Paris en même temps que les différentes températures de l'air.*

Par M. MALOUIN.

LES maladies épidémiques ou populaires sont toujours produites par quelque chose dont l'usage est commun à tous ceux qui sont exposés à ces maladies, ou qui en sont atteints. J'ai fait voir dans l'histoire des différentes maladies qui ont régné pendant les sept dernières années, que l'air est la cause la plus ordinaire des épidémies, parce qu'il est d'un usage plus nécessaire & plus commun.

Les alimens sont, après l'air, ce qui est le plus propre à produire les maladies populaires: ce sont particulièrement ceux des alimens qui sont ordinaires à tout le monde, comme sont l'eau, les grains & les fruits, qui sont cet effet.

L'eau, qui a toujours été regardée par quelques Philosophes comme le principe des corps, ou qui du moins entre dans la composition de tous, est ce qui peut le plus (si l'on en excepte l'air) sur le tempérament & sur la santé; c'est pourquoi il importe beaucoup d'user à propos de l'eau, & de prendre garde qu'elle n'ait quelque mauvaise qualité; c'est aussi ce qui engage les Médecins qui aiment leur profession, c'est-à-dire, qui aiment la conservation de la vie des hommes, à chercher à connoître les eaux des lieux où ils donnent leurs conseils.

Il y a des années où les eaux sont mauvaises, ou moins bonnes que dans d'autres, par différentes causes. Les eaux, même celles qui sont courantes, comme sont celles de rivière, qui, en général, sont les meilleures, deviennent mauvaises dans les années sèches, parce que n'étant pas seulement le

produit de leur source, mais aussi de la pluie, elles sont en moindre quantité lorsqu'il a moins plu, d'où il arrive qu'elles croupissent, ou qu'elles coulent plus lentement; ce qui fait qu'elles sont moins légères, parce qu'elles sont mêlées à moins d'air, étant moins agitées: cela en diminue la qualité & les rend moins propres aux digestions, parce que l'air est nécessaire dans l'eau, pour qu'elle soit bonne.

Quand les rivières sont extraordinairement basses, leurs eaux sont mauvaises aussi, sur-tout dans les villes dont elles sont l'égoût, parce que les matières étrangères qui se trouvent toujours plus ou moins dans l'eau, sont plus sensibles dans une moindre quantité d'eau; il s'y trouve souvent des particules étrangères qui, quoiqu'imperceptibles à la vue, n'en sont quelquefois pas moins sensibles au goût & à l'odorat; ce qui peut occasionner des fièvres putrides.

Il vient plus d'herbes dans les rivières lorsqu'elles sont basses que lorsqu'elles sont grosses, & en général les plantes aquatiques sont plus âcres que la plupart des plantes terrestres; ce qui peut donner de mauvaises qualités à l'eau, comme M. de Jussieu l'a fait voir dans les Mémoires de cette Académie, année 1739, à l'occasion de la sécheresse de 1731.

Les insectes qui sont quelquefois dans l'eau, ont aussi plus de facilité à peupler dans les eaux basses, qui ont moins de mouvement; ce qui peut produire des maladies vermineuses. M. Chevalier, Médecin de la Faculté, rapporte dans son livre d'Observations qu'il a faites à la Martinique, que les Nègres sont sujets à une maladie qu'on appelle *Ver-de-Guinée*, & qui est causée par les mauvaises eaux que les Nègres boivent dans quelques endroits de Guinée, & dans la traversée. Il a observé que ces vers sont ronds, d'un rouge pâle, & un peu transparens, assez semblables aux vers de terre ordinaires, mais beaucoup plus longs. Lorsque ces vers sont dans un certain état, ils percent la peau du malade, & souvent ils se trouvent entortillés autour des muscles. M. Chevalier ajoute que M. Depas, ancien Médecin de S.^t-Domingue, lui a dit avoir vu à la Rochelle un malade du *Ver-de-Guinée*,

qu'il avoit gagné en allant souvent dans le navire d'un Capitaine Négrier, où il avoit bû de l'eau qui avoit été apportée de Guinée; ce qui prouve que cette maladie n'est pas propre à un pays particulier, ni aux Nègres, mais à certaines eaux.

Les animaux sont sujets à avoir des vers dans toutes les parties de leur corps: les moutons sont particulièrement sujets à en avoir dans le foie. Tant que l'enfant ne fait que tetter, il est exempt de vers. Il n'y a de vers dans les corps vivans, que ceux qui y sont entrés; c'est le plus souvent avec les alimens cruds qu'on les prend, comme avec les fruits, la salade, & sur-tout avec l'eau.

Pour remédier, du moins en partie, à ces inconvéniens à l'égard de l'eau, il faut la faire chauffer, assez seulement pour faire mourir les insectes, & pour mettre leurs œufs hors d'état d'éclore: il faut aussi, afin de la rendre légère, la battre à un air libre & pur, & au Soleil, si on le peut.

Les eaux sont mal-saines aussi, lorsqu'au contraire les années sont extraordinairement humides, pendant les inondations, sur-tout si la crue des eaux vient de dégels, ou d'une fonte de neige; ce qui produit des dévoiemens, des coliques, des enflures de gorge, & d'autres maladies fluxionnaires.

Comme l'eau est de toutes les liqueurs la plus naturelle & la plus commune, les grains & les fruits sont de tous les alimens solides les plus simples & les plus usités.

Les grains, qui sont la nourriture la plus salutaire, perdent leur bonne qualité, & deviennent même la cause de maladies populaires, par différens accidens, comme lorsqu'ils sont trop vieux & remplis de charançons, ou lorsqu'ils n'ont pas été conservés sèchement. Dans les années humides, les grains nouveaux même sont mal-sains, sur-tout le seigle, qui est sujet dans ce temps-là à devenir ergoté: le seigle, dans cet état, a la qualité de donner la gangrène sèche aux animaux qui en mangent. Pour corriger les grains, sur-tout de l'humidité, il faudroit les sécher & les rôtir légèrement avant que de les employer, comme les Anciens avoient coutume de faire toujours, suivant Pline: *Far torrere, quoniam tostum cibo salubrius...* L. XVIII, c. 2.

Ils instituèrent des fêtes pour le rôtissage des grains, comme pour les limites des champs. Souvent il y a beaucoup d'ivroie dans les blés, ce qui cause une espèce d'ivresse par des étourdissemens & par l'engourdissement de tout le corps : on prévient ces accidens en épluchant & en criblant soigneusement ces blés. Lorsque le froment est noirci par la nielle, le pain qu'on en fait est mauvais, il gâte le sang, & il cause des maladies de corruption. Pour nettoyer, autant qu'il est possible, ce froment de la poussière noire de la nielle, il faut le froter, le laver, & ensuite le bien sécher & le refrotter.

Les fruits sont aussi très-souvent la cause des maladies épidémiques, savoir, de dysenteries & de fièvres putrides, parce que dans certaines années ils sont de mauvaise qualité, surtout par le défaut de maturité; ou bien c'est parce qu'on en mange trop qu'ils font mal, ou parce qu'on les mange ayant déjà dans l'estomac des alimens qui ne sont point analogues aux fruits, ou parce que, sans le savoir, on mange des insectes avec les fruits, ou parce que les corps sont remplis d'humeurs à purger, ce qui met dans une mauvaise disposition pour manger des fruits qui fermentent aisément. Cette année les fruits n'ont point eu cet inconvénient, quoi- qu'ils aient été en abondance.

JANVIER.

Ce mois a été, en général, très-froid; la liqueur du thermomètre est descendue à la fin du mois, jusqu'à 9 degrés $\frac{3}{4}$ au dessous du terme de la glace.

Pour le baromètre, le mercure y a toujours été à près de 28 pouces; il est même monté à la fin du mois à 28 pouces 6 lignes; il étoit descendu au contraire, les premiers jours, à 27 pouces 5 lignes, pendant un dégel.

Le vent qui a dominé en Janvier, est celui du nord.

L'air n'a été, en général, ni humide, ni sec; il est tombé pendant ce mois, 8 lignes $\frac{3}{4}$ en hauteur, de pluie. Pour ce qui est de la hauteur de la Seine, la plus grande crue de l'eau a été les 3, 4 & 5 Janvier, à 10 pieds 4 pouces, & la plus

grande diminution le 27 de ce mois, à 1 pied 10 pouces au dessus des plus basses eaux, c'est-à-dire au dessus de leur superficie, telle qu'elle étoit en 1719, savoir, de 16 pouces en montant de Paris à Auxerre, & de 2 pieds 5 pouces en descendant à Rouen.

Il n'y a point eu de maladie épidémique dans ce temps; j'ai observé seulement qu'il y a eu beaucoup de jeunes gens qui se sont plaints d'avoir des élevures aux génitoires: M. de Vernage a fait la même observation.

Il y a eu des rhumes, comme il y en a tous les ans dans cette saison.

Il est entré à l'Hôtel-dieu dans le cours de ce mois 2693 malades; il en étoit resté le dernier jour du mois précédent, 3116.

Il est mort dans Paris pendant ce temps 2193 personnes, savoir, 1204 hommes & 989 femmes.

Il est né 2354 enfans, 1228 garçons & 1126 filles: de ces 2354 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 403, 217 garçons & 186 filles.

Il s'est fait en Janvier 348 mariages.

F E V R I E R.

Il a fait plus froid au commencement & à la fin de ce mois, qu'au milieu: au reste la température a été à peu près comme elle est ordinairement dans ce temps à Paris; mais les nouvelles de Gènes, du 5, marquoient qu'au contraire on n'avoit point essuyé depuis long temps en Italie un froid aussi vif que celui qui s'y faisoit sentir alors.

Le mercure dans le baromètre a aussi été plus haut pendant le froid, au commencement & à la fin du mois, & plus bas dans le milieu; il est descendu à 27 pouces 5 lignes $\frac{1}{2}$ le 15, & il étoit monté le 3 à 28 pouces 3 lignes; il a été à 28 pouces 2 lignes trois jours de suite à la fin du mois.

Dans le commencement de Février, le vent a été nord-nord-ouest, vers le milieu sud-sud-ouest, & à la fin nord-nord-est.

Le mois a été humide, sur-tout dans son milieu, & il

y a eu quelques brouillards dans les premiers jours : le 2 il y eut une inondation, parce qu'il avoit gelé, ensuite neigé; il survint une pluie qui fondit subitement la neige avant que la terre fût dégelée, de sorte que l'eau resta en abondance sur la terre. La hauteur de la pluie tombée en Février a été de 1 pouce 9 lignes $\frac{4}{5}$. La plus grande crue de la rivière a été à 11 pieds 10 pouces les 23 & 24 Février, la plus grande diminution a été à 4 pieds 3 pouces le 2 de ce mois.

Il y a eu pendant ce mois beaucoup de fluxions & de maux de gorge; il y a même eu de ces maux de gorge qui ont été avec exfoliation des membranes du larynx & du pharynx. M. Pouffe fils, Médecin de la Faculté, a eu lui-même cette maladie.

M.^{rs} Guettard & Macquer m'ont dit avoir observé qu'il y avoit eu des érépipèles, des petites véroles, des fièvres putrides, des coliques & des dysenteries. M. Bourdelin a eu à traiter beaucoup de rhumes d'estomac opiniâtres. M. Hosti, Médecin de la même Faculté, a remarqué que ces toux rebelles dégénéroient en dévoiement, & que la toux a succédé à des dévoiemens qui s'étoient passés.

Il s'est présenté à l'Hôtel-dieu 2303 malades; il y en avoit le premier du mois 3360.

Il est mort 2007 personnes en Février, 1119 hommes & 888 femmes.

Il est né 2101 enfans, 1117 garçons & 984 filles: de ces 2101 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 396, 220 garçons & 176 filles.

Il s'est fait pendant ce mois 539 mariages.

M A R S.

Il a fait, en général, aussi froid pendant ce mois que pendant celui de Février.

Le commencement de Mars a été plus sec qu'humide; il n'est tombé que 7 lignes $\frac{4}{5}$ de pluie. La plus grande crue de la Seine a été à 10 pieds 6 pouces les 1^{er} & 2 de ce mois, & la plus grande diminution à 4 pieds 1 pouce les 16, 17, 18, 19 & 20.

Le

Le vent a été nord & est dans le commencement du mois; il a été ouest & sud-ouest à la fin.

Le temps s'est tout d'un coup échauffé, le dernier jour de Mars : il a tonné, ce jour-là & il a fait de l'orage. Les amandiers avoient commencé à être en fleur le 14.

Le baromètre a été fort haut pendant presque tout le mois; il a le plus souvent été au dessus de 28 pouces. Nous avons fait des observations correspondantes du baromètre, à Paris & en Bourgogne, pour savoir quelle est l'élévation du sol de Paris par rapport à la Bourgogne, qui est la partie de la France la plus élevée : la plupart des rivières de ce Royaume ont leurs sources dans cette Province; on dit même qu'à Somberton, qui est à environ huit lieues de Dijon, du côté de Viteaux, il y a un toit de maison situé de façon que lorsqu'il pleut, les eaux de l'un de ses pans s'écoulent dans l'Océan, & celles de l'autre vont se rendre dans la Méditerranée.

M. Daubenton, qui étoit alors à Montbard en Bourgogne, Dom Germain, Chartreux, & M. l'Abbé Nollet à Paris voulurent bien, à ma prière, observer le baromètre simple & lumineux le même jour & aux mêmes heures que moi, savoir, le 10 Mars à 9 heures du matin, à 3 heures après midi & à 9 heures du soir.

M. Daubenton ayant fait porter son baromètre sur le bord de la rivière de Brenne qui passe à Montbard, vit le mercure à 27 pouces 5 lignes à 9 heures du matin; à la même heure à Paris, D. Germain à un rez de chaussée le vit à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{4}$, M. l'Abbé Nollet aux galeries du Louvre à 28 pouces 3 lignes $\frac{3}{4}$, & moi à un premier étage, quartier de Richelieu, à 28 pouces 3 lignes $\frac{3}{4}$.

A 3 heures après midi, le baromètre étoit à Montbard à 27 pouces 5 lignes, à Paris aux Chartreux à 28 pouces 3 lignes, aux galeries du Louvre à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$, quartier de Richelieu à 28 pouces 3 lignes.

A 9 heures du soir à Montbard, le baromètre étoit à 27 pouces 5 lignes, à Paris aux Chartreux à 28 pouces

2 lignes $\frac{3}{4}$, aux galeries du Louvre à 28 pouces 3 lignes, quartier de Richelieu à 28 pouces 2 lignes.

Heureusement ce jour-là le temps fut le même à Paris & à Montbard, le ciel serein & sans nuages, le vent est-nord-est.

Il résulte de ces expériences, que le baromètre est à Paris de près de dix lignes plus haut qu'à Montbard, & par conséquent que le sol de Montbard en Bourgogne est plus élevé que celui de Paris d'environ six cens pieds.

Il y a eu ce mois-ci plus de malades de goutte qu'à l'ordinaire; il y a aussi eu beaucoup de fausses gouttes, produites par des humeurs qui se déposent sur les jambes, & y produisoient de l'enflure: M. de Fontenelle, ancien Secrétaire de cette Académie, a été du nombre de ces malades, dans la quatre-vingt-dix-septième année.

Il y a eu des fièvres catarrhales malignes, qui faisoient mourir en quatre ou cinq jours les personnes replètes, si pour les secourir on employoit plus la saignée que les autres évacuations.

J'ai observé qu'il y a eu en Mars extraordinairement de morts subites.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 2138 malades; il en étoit resté 3039.

Il est mort pendant ce mois 1994 personnes, 1110 hommes & 884 femmes.

Il est né 2244 enfans, 1085 garçons & 1159 filles; de ces 2244 enfans on en a porté 428 à la maison des Enfans-trouvés, 197 garçons & 231 filles.

Il s'est fait pendant le mois de Mars 340 mariages.

A V R I L.

Ce mois a été fort doux & humide; il est tombé 2 pouces 3 lignes de pluie: le vent d'ouest a dominé pendant ce temps. La plus grande crue de la rivière a été à 8 pieds 4 pouces le 11 Avril, & la plus grande diminution à 3 pieds 7 pouces le 30.

Le baromètre a, en général, été plus bas en Avril que

dans les mois précédens : le 4 il baissa peu à peu de 27 pouces 5 lignes à 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$; il descendit même à 26 pouces 9 lignes précises chez M.^{rs} de Mairan & de Fouchy, parce que l'Observatoire & le Louvre, où demeurent ces Messieurs, sont fort élevés. Il y a une différence d'environ une ligne de moins dans le baromètre, pour six toises de plus d'élévation du lieu où l'on observe.

Les maladies qui ont été les plus communes pendant ce mois, sont des rhumes opiniâtres, des inflammations de poitrine avec douleur au côté, des dispositions érysipélateuses, des fièvres malignes, & des catarres à la tête, qui étoient si violens, qu'ils gênoient beaucoup la respiration.

Il y a encore eu de ces enflures goutteuses aux jambes, qui ont régné pendant le mois de Mars: au reste il y a eu peu de maladies, quoiqu'il y ait eu tant de diverses maladies.

On a reçu à l'Hôtel-dieu 2030 malades; il y en avoit déjà 2803.

Il est mort à Paris, dans le mois d'Avril, 1892 personnes, 969 hommes & 923 femmes.

Il est né pendant ce temps 2103 enfans, 1115 garçons & 988 filles; de ces 2103 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 396, 221 garçons & 175 filles.

On n'a fait dans tout le cours de ce mois que 78 mariages:

M A I.

Le commencement de ce mois a été humide & froid, & la fin sèche & chaude; le thermomètre est monté le 26 jusqu'à 20 degrés $\frac{1}{4}$.

Le vent qui a le plus dominé pendant ce mois, est celui du nord; aussi l'air a, en général, été sec: la hauteur de la pluie a été de 1 ponce 6 lignes $\frac{1}{2}$. La plus grande crue de la Seine a été à 3 pieds 6 pouces les 1^{er} & 2 Mai, & la plus grande diminution à 1 pied 8 pouces le 31.

Il y a eu pendant ce mois beaucoup de fluxions: la plupart des accouchées ont été malades; ce que j'ai observé arriver ordinairement dans les temps où il y a beaucoup de

catarrhes : ces maladies de femmes en couche avoient commencé dès la fin d'Avril.

M. Bouvard, Médecin de la Faculté, m'a dit qu'il avoit eu à traiter des petites véroles, plus pendant ce mois que les mois précédens. Il y a encore eu des inflammations de poitrine avec douleur de côté, & des toux opiniâtres qui venoient de l'estomac. M. Lieutaud, Médecin de la charité de Versailles, a observé qu'il y avoit eu pendant ce mois, beaucoup d'éréfipèles à la tête.

La maladie épidémique qui, après celle des femmes en couche, a mérité le plus d'attention, est une fièvre continue avec redoublemens ; elle étoit putride & très-dangereuse ; elle attaquoit plus les jeunes gens que les personnes d'un certain âge, & plus les garçons que les filles. Cette maladie a fait beaucoup de ravage dans les collèges & dans les communautés d'hommes : quelques-uns de ces malades ont été pris par une douleur vive au côté droit de la poitrine, & il survenoit presque à tous de la surdité & de l'absence d'esprit ; ce qui duroit jusqu'au trente-deuxième jour de la maladie. Il y en eut auxquels sortirent des boutons dont le tour étoit noir : ces malades sembloient avoir de l'étouffement ; ils ne s'en plaignoient point, ils paroissoient même ne pas s'en apercevoir, parce que, comme je l'ai dit, il y avoit en eux de l'absence d'esprit : cet étouffement paroissoit venir sur-tout du foie ; ils étoient remplis de bile. La méthode qui a le mieux réussi pour les guérir, a été de leur faire faire promptement quelques saignées, & de leur procurer ensuite des évacuations fortes par les vomitifs & par les purgatifs, qu'il falloit réitérer. Si on avoit manqué de saigner ces malades dans le commencement, il n'étoit plus temps de les saigner dans la suite. Des saignées faites dans l'attaque affoiblissoient la maladie ; & lorsqu'on ne les faisoit qu'après, elles affoiblissoient seulement le malade. Un signe d'épidémie maligne qu'avoient ces fièvres, c'est que sans cause apparente ces malades paroissoient être mieux, quelquefois un jour entier, puis tout d'un coup ils redevenoient plus mal qu'auparavant.

Il est venu à l'Hôtel-dieu 1889 malades pendant ce mois; il y en étoit resté 2617.

Il est mort dans ce mois 1904 personnes, 1021 hommes & 883 femmes.

Il est né pendant ce temps 2163 enfans, 1118 garçons & 1045 filles: de ces 2163 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 407, 199 garçons & 208 filles.

Il s'est fait dans Paris 454 mariages.

J U I N.

Il a fait assez chaud, & l'air a été sec pendant tout ce mois; il y a eu seulement quelques orages. Il n'est tombé que 9 lignes $\frac{1}{2}$ de pluie. La plus grande crue de la rivière a été à 1 pied 7 pouces les 1^{er} & 2 Juin, & la plus grande diminution à 10 pouces les 21, 22 & 23.

Le vent du nord a dominé dans le commencement du mois, & celui d'ouest à la fin: il a été aussi violent dans ce solstice d'été, qu'il a coutume de l'être dans l'équinoxe d'automne; le 23 il déracina des arbres à la campagne, & il abatit des cheminées à la ville. Le baromètre descendit ce jour-là à 27 pouces $\frac{1}{2}$; il avoit été tout le mois, jusqu'alors, à 28 pouces & au dessus.

Le même jour 23, suivant l'observation de M. Pinard savant Médecin de Caen, le thermomètre est descendu à Rouen au dessous du terme de la glace, & le froid a été si vif que les plantes ont gelé, même sur couche, & que les moutons nouvellement dépouillés de leur laine mourroient de froid dans les campagnes.

Il y a encore eu dans le mois de Juin, des malades qui avoient été pris de la fièvre épidémique du mois de Mai; il y a aussi eu des fièvres érysipélateuses, & des érysipèles qui étoient sans fièvre sensible.

J'ai vû plus de petites véroles & de rougeoles en Juin; que dans les mois précédens.

Les rhumes d'estomac ont été communs, non seulement parmi les enfans; mais même parmi les grandes personnes; &

on n'en guérissoit que par un usage réitéré de l'ipécacuana.

M. Lieutaud m'a dit qu'il y avoit à Versailles, dans le Peuple, une fièvre maligne, dont les malades étoient pris par une fièvre simple, sans accident considérable pendant les six premiers jours; après le cinquième jour il leur sortoit des taches pourpres, qui étoient aux uns comme des piqures de puce, & aux autres comme les rougeurs qui succèdent à la petite vérole confluyente; en même temps l'humeur se portoit à la poitrine, & il survenoit un crachement de sang. Ces malades n'avoient pas, dit-il, la tête extraordinairement embarrassée: ceux qui mouroient de cette fièvre ne passaient pas le douzième jour de la maladie, & ceux qui en réchappoient ne guérissent qu'après le vingt-unième.

On a reçu à l'Hôtel-dieu 1564 malades; il en étoit resté 2501.

Il est mort 1527 personnes, 783 hommes & 744 femmes.

Il est né pendant ce temps 1826 enfans, 967 garçons & 859 filles; de ces 1826 enfans on en a porté à l'Hôpital des Enfans-trouvés 357, 190 garçons & 167 filles.

Il s'est fait dans ce mois à Paris 391 mariages.

J U I L L E T.

La chaleur a été fort égale & continue pendant ce mois, ce qui en a rendu les effets plus considérables: le thermomètre a le plus souvent été au dessus de 20 degrés.

C'est le vent d'ouest qui a dominé. M. de Tressan, de cette Académie, a mandé de Toul en Lorraine, que le 11 Juillet il y avoit eu un orage, avec un vent de sud, & de la grêle, dont quelques grains pesoient un quarteron. Le 26, le Professeur Richtman, de Pétersbourg, étant occupé à électriser dans un moment où il faisoit des éclairs, fut tué subitement. La personne qui étoit alors avec lui, dit qu'elle vit un globe bleuâtre sortir de la règle électrique, de laquelle M. Richtman étoit éloigné d'un pied lorsqu'il tomba mort. M. Shreiber Médecin, & de l'Académie de Pétersbourg, a mandé ici à M. Sanchez, ci-devant premier Médecin de

l'Impératrice de Russie, qu'il avoit observé des traces de brûlure au front du cadavre de ce malheureux Professeur, sans que les cheveux en eussent souffert; il en paroïssoit aussi aux deux côtés de la poitrine & au pied gauche, dont le foulier avoit été déchiré en travers.

Le baromètre a le plus souvent été dans le mois de Juillet aux environs de 28 pouces; il n'a pas passé 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{4}$, & il est descendu jusqu'à 27 pouces 8 lignes.

L'air a été extraordinairement sec pendant ce mois; il n'est tombé que 11 lignes $\frac{1}{5}$ de pluie. La plus grande crue de la Seine a été à 1 pied 2 pouces le 4 Juillet, & sa plus grande diminution à 6 pouces le 31.

J'ai observé en Juillet des fluxions sur la bouche, particulièrement sur les dents de la mâchoire inférieure, & plus d'un côté que d'un autre.

La fièvre maligne qui avoit été commune à Versailles pendant le mois de Juin, l'a encore été pendant le mois de Juillet.

Il est entré 1801 malades à l'Hôtel-dieu; il en étoit resté 2216.

Il est mort 1511 personnes, 767 hommes & 744 femmes.

Il est né pendant ce temps 1849 enfans, 939 garçons & 910 filles: de ces 1849 enfans on en a porté à la maison des Enfans-trouvés 291, 144 garçons & 147 filles.

Il s'est fait à Paris, pendant ce mois, 406 mariages.

A O U T.

Le baromètre a, en général, été plus bas jusque vers la moitié d'Août, qu'il n'avoit été en Juillet, il est descendu jusqu'à 27 pouces $\frac{1}{2}$ le 14; mais l'autre moitié du mois il a au contraire été plus haut qu'en Juillet, il est monté jusqu'à 28 pouces 4 lignes le 22.

Pour ce qui est de la chaleur, elle a été presque la même en Août qu'en Juillet.

Le commencement d'Août a été plus humide que la fin; il est tombé pendant ce mois 1 pouce 2 lignes $\frac{2}{5}$ de pluie. La

48. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

plus grande crue de la rivière a été à 1 pied 4 lignes le 20, & sa plus grande diminution à 5 pouces le 13.

Le vent a été le plus souvent ouest & sud-ouest dans le commencement d'Août; il a été nord & nord-ouest à la fin, ce qui a rapport à ce que le mois a été plus sec à la fin qu'au commencement.

En général, les maladies ont porté à la peau en boutons; il y en a eu qui par leur forme avoient dans quelques maladies beaucoup de ressemblance avec ceux de la petite vérole, & ils n'en étoient point. Il y a aussi eu de véritables petites véroles, qui ont été plus fâcheuses que les mois précédens.

Il y a eu dans le même temps des fièvres tierces, qui devenoient double-tierces; il y a même eu quelques-unes de ces fièvres qui dégénéroient en fièvres continues.

On a vu aussi des manies, des folies, & quelques maux de gorge fâcheux, qui devenoient gangréneux.

Il n'y a point eu de dysenteries, comme il y en a souvent dans cette saison; il y a cependant eu beaucoup de fruits, comme je l'ai déjà fait remarquer.

Il est entré à l'Hôtel-dieu pendant le mois d'Août 1757 malades; il y en étoit resté 2211.

Il est mort pendant ce temps 1521 personnes, 843 hommes & 678 femmes.

Il est né 1954 enfans, 1035 garçons & 919 filles: de ces 1954 enfans on en a porté à l'Hôpital des Enfans-trouvés 307, 170 garçons & 137 filles.

On a fait 306 mariages.

S E P T E M B R E.

Il a fait bien chaud, & l'air a été extraordinairement sec pendant ce mois; il n'est tombé que 4 lignes $\frac{2}{3}$ de pluie. La plus grande crue de la Seine n'a été qu'à 8 pouces le 2 Septembre, & sa diminution a encore été d'un pouce plus grande qu'en 1719 les 28, 29 & 30.

Le baromètre a toujours été au dessus de 28 pouces; il est monté jusqu'à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$; il n'y a eu que les derniers

derniers jours du mois qu'il est descendu de 5 ou 6 lignes.

Le vent d'ouest a dominé pendant ce temps; il n'y a eu que les premiers & les derniers jours du mois qu'il a été nord.

La maladie épidémique a été la petite vérole: elle a été extraordinairement dangereuse en Septembre; il en est mort beaucoup de personnes. Les boutons de cette petite vérole étoient communément rouges-noirâtres; il exhaloit du corps de ces malades une odeur singulière, qu'on ne peut exprimer. Les Médecins doivent être bien attentifs à l'odeur des petites véroles; il est différentes combinaisons de pus par la corruption, sur-tout pendant la suppuration, d'où il résulte différentes odeurs. J'ai remarqué que l'odeur la plus puante n'est pas la plus mauvaise dans la petite vérole. J'ai observé constamment que le temps sec & chaud n'est pas favorable dans cette maladie, sur-tout lorsque la sécheresse est aussi durable qu'elle l'a été cette année: il faut pour cette maladie une chaleur douce & très-humide. Il y a encore eu pendant ce mois des maux de gorge gangréneux: l'état des humeurs, dans les maux de gorge, a été le même que dans les petites véroles, par rapport à la température de l'air. La sécheresse, jointe à la chaleur, fait des éréthipèles & des maladies malignes.

Il est entré à l'Hôtel dieu 1725 malades; il en étoit resté 2288.

Le nombre des morts monte à 1661, 882 hommes & 779 femmes.

Il est né 1856 enfans, 969 garçons & 887 filles: de ces 1856 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 311, 160 garçons & 151 filles.

Dans le cours du mois il s'est fait 306 mariages.

OCTOBRE.

Le baromètre a fort varié pendant ce mois, non seulement d'un jour à l'autre, mais dans le même jour; il a souvent varié de 4 lignes du matin au soir: le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces 7 lignes, & au contraire le plus haut où il soit monté, c'est à 28 pouces 3 lignes.

Mém. 1753.

. G

Le mois d'Octobre a été cette année plus chaud qu'il ne l'est ordinairement, cependant la sécheresse de l'air a diminué, & l'humidité ordinaire est revenue : il est tombé 2 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$ de pluie. La plus grande crue de la rivière a été à 10 pouces les 26 & 28, & la plus grande diminution à 1 pouce les 1^{er} & 2.

Le vent qui a dominé pendant ce mois, est le sud-ouest.

Il y a eu des dévoiemens depuis la fin de Septembre ; il y a aussi eu des crachemens de sang plus qu'on n'en voit ordinairement : les petites véroles ont continué d'être fort dangereuses. A Paris & aux environs, il y a eu pendant le mois d'Octobre des érépipèles qui attaquoient le plus souvent la tête.

Il s'est présenté à l'Hôtel-dieu 2083 malades ; il en étoit resté 2257.

Il est mort 1867 personnes, 1057 hommes & 810 femmes.

Il est né 1876 enfans, 944 garçons & 932 filles : de ces 1876 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 333, 164 garçons & 169 filles.

Il s'est fait pendant ce temps 438 mariages.

N O V E M B R E.

La température de l'air a été, par rapport au froid, comme elle est ordinairement dans ce climat pendant ce mois : elle a aussi été fort égale, quoique le baromètre ait beaucoup varié ; il a été fort haut en Novembre, même dans les temps de pluie ; il est monté jusqu'à 28 pouces 4 lignes.

Le vent a soufflé de tous les côtés, mais il n'a pas été violent ; il a le plus souvent été ouest.

L'air a été fort humide, aussi est-il tombé 3 pouces 8 lignes $\frac{4}{5}$ de pluie. La plus grande crue de la Seine a été jusqu'à 6 pieds 3 pouces le 30 Novembre, & la plus grande diminution à 9 pouces le 2 & le 3.

La maladie épidémique de ce mois a été des rhumatismes gouteux avec fièvre, qu'on guérissoit par la saignée & par une tisane faite avec les racines de bardane & de poly-pode de chêne, & avec les feuilles de bourroche, de buglosse

& de creffon de fontaine: il falloit outre cela purger fouvent ces malades, & les nourrir de crème de gruau & des bouillons donnés alternativement.

Il a continué d'y avoir des dévoiemens, & ils étoient toujours opiniâtres; l'ipécacuana n'y réuffissoit pas: on a cru observer qu'il falloit combattre cette maladie par les purgations réitérées; pour moi j'ai fait employer avec succès une diète très-sobre & en maigre, riz, soupe-à-l'enfant, & purée de lentilles. Ces dévoiemens ont dégénéré en dysenteries dans quelques malades, & elles se guériffoient alors facilement.

Il y a aussi eu pendant ce temps des fièvres catarrales, qui prenoient par un froid: ces fièvres étoient ou quotidiennes, ou tierces, ou irrégulières, & elles finissoient par des sueurs qui duroient long-temps. Toutes les maladies qui n'étoient pas avec dévoiement, portoient à la peau: il y a eu beaucoup de fluxions éréfipélateuses. M.^{rs} de Jussieu & Lepy ont observé dans ce mois que souvent les accidens de la petite vérole étoient menaçans d'abord; que dans la suite il s'adoucissoient, & que la petite vérole devenoit ainsi bénigne: dans d'autres malades au contraire, les symptômes de la petite vérole étoient doux d'abord; ils changeoient dans la suite, & la petite vérole devenoit maligne. J'ai observé généralement la même chose dans ce temps.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 2172 malades; il y en avoit le dernier jour du mois précédent 2476.

Il est mort 1612 personnes, 844 hommes & 768 femmes.

Il est né 1942 enfans, 951 garçons & 991 filles; de ces 1942 enfans on en a porté à la maison des Enfantstrouvés 348, 155 garçons & 193 filles.

Le nombre des mariages monte à 458.

D E C E M B R E.

Il n'a pas fait extraordinairement froid dans ce mois; la liqueur du thermomètre n'est pas descendue au dessous du terme de la glace, si ce n'est les deux derniers jours.

Le baromètre a souvent varié entre 27 pouces 7 lignes & 28 pouces 3 lignes.

Ce mois a été plus humide que sec ; la hauteur de la pluie a été de 1 pouce 3 lignes $\frac{4}{5}$. La plus grande crue de la rivière a été à 10 pieds 11 pouces le 28 Décembre, & sa plus grande diminution à 5 pieds 2 pouces le 12.

Le vent d'ouest est celui qui a le plus dominé ; ça été le vent du solstice d'hiver : il a tonné & éclairé dans ce temps-là.

Différentes maladies ont eu cours ce mois de Décembre, savoir, des fièvres quotidiennes, des érépèles & des hémorragies. M.^{rs} Macquer & Fournier m'ont dit avoir eu à traiter un grand nombre d'érépèles.

Il y a aussi eu dans ce mois beaucoup de morts subites.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 2221 malades ; il en étoit resté 2654.

On compte 1775 morts en Décembre, 963 hommes & 812 femmes.

Il est né pendant ce temps 1790 enfans, 977 garçons & 813 filles ; de ces 1790 enfans on en a porté aux Enfans-trouvés 352, 179 garçons & 173 filles.

Il ne s'est fait en Décembre que 74 mariages.

R É C A P I T U L A T I O N .

H I V E R .

Le plus grand froid de cet hiver n'a pas été le même ; non seulement par rapport au degré, mais aussi pour le jour où il est arrivé ; ce jour & le degré ont été différens dans les différens pays de l'Europe, & dans les diverses contrées de la France. A Paris, le plus grand froid a été le 27 Janvier ; le thermomètre est descendu ce jour-là à $9^{\text{d}} \frac{3}{4}$ au dessous de la congélation, le baromètre étant à 27 pouces 11 lignes & le vent nord-est : il y avoit en même temps un autre vent, qui étoit sud-est.

A Bâle, le plus grand froid a été le 25 Janvier ; le thermomètre a été à 13^{d} au dessous du terme de la glace.

A Rouen, observé par M. le Cat, à 6^{d} au dessous de 0. En général, l'hiver a été long & sec.

Il y a eu cet hiver, près de Dijon en Bourgogne, dans le

village d'Issurtille, une maladie populaire qui prenoit par un froid très-violent, auquel succédoient des efforts pour vomir, & des douleurs par tout le corps. Le second jour ils avoient de la peine à respirer, ils sentoient une douleur au côté droit de la poitrine, & ils touffoient. Le pouls étoit assez ordinairement intermittent, & il est sorti des taches de pourpre à quelques-uns. Les urines, les premiers jours de la maladie, étoient crues, & les derniers jours, c'est-à-dire, vers le septième, elles dépofoient un sédiment briqueté; dans le milieu de la maladie, elles étoient épaisses & blancheâtres. Le sang qu'on tiroit à ces malades étoit jaunâtre & verdâtre, comme marbré: les matières qu'ils rendoient, étoient, les premiers jours, noirâtres & extraordinairement fétides; les jours suivans elles étoient jaunes. Les sueurs venoient naturellement dès les premiers jours. On ouvrit le cadavre d'un homme de soixante ans, mort de cette maladie; on trouva le poumon gangrené, une demi-cuillerée de sérosité dans le péricarde, la vésicule du fiel vuide, le foie & les reins dans un état naturel, la rate fondue en une espèce de bouillie, l'estomac & les intestins enflammés.

Il n'y a point eu d'observation sur le traitement de cette maladie, parce qu'il n'y a pas eu de médecin employé à y remédier.

P R I N T E M P S.

Le printemps de cette année a été tel qu'il est ordinairement dans ce pays; le commencement a été assez humide, mais la fin très-sèche.

Il y a eu dans cette saison beaucoup de fausses gouttes: je les appelle ainsi, parce qu'on les traite de goutte, quoique ce ne soient le plus souvent que de vieilles humeurs, ou de vérole dégénérée, ou de scorbut, ou de quelqu'autre nature âcre, qui, lorsqu'elles se font sentir dans les chairs ou aux os même, ne sont traitées que de rhumatismes. Si ces humeurs se déposent sur les jointures des extrémités, on les prend pour la goutte, parce que ces parties sont naturellement consacrées aux enflures & aux douleurs de la goutte. Dans la véritable goutte, la douleur se fait sentir tout d'abord, & l'enflure ne

vient qu'après: dans les fausses gouttes, l'enflure & la douleur viennent en même temps. L'enflure de la fausse goutte est d'un rouge moins clair: elle est même bleuâtre dans quelques-uns, & les petits vaisseaux sanguins sont plus apparens, ce qui la distingue de celle de la goutte & de la tumeur inflammatoire. Il faut aussi, pour distinguer ces maladies qui paroissent avec des signes équivoques, connoître l'état de la santé du sujet, savoir tout ce qui a précédé, & examiner s'il n'a point quelque mauvaise humeur, autre que celle de la goutte. Il est fort important de s'assurer de la nature particulière de l'humeur, parce que dans les fausses gouttes il faut, sans différer, purger & purifier les liqueurs du corps, au lieu que dans la goutte il faut, pendant l'accès, mettre le malade à un régime seulement qui soit sobre & doux.

E T E.

Cette saison a été extraordinairement chaude & sèche; la plus grande chaleur s'est fait sentir le 7 Juillet, le thermomètre est monté ce jour-là à Paris à 30 degrés & demi au dessus de zéro par un temps serein, le baromètre étant à 28 pouces, & le vent venant du sud. Le même jour, à Rouen, le thermomètre est monté à 29 degrés.

Nous avons eu lieu de confirmer encore, cet été, un des principes certains de la Médecine, qui est que la sécheresse fait moins de maladies, mais qu'elle les fait plus vives & plus dangereuses. Les Médecins cherchent à remédier à ces intempéries sèches, par les bains, ou du moins par un régime humectant pour ceux dont l'état ne comporte pas le bain.

J'ai observé que les maux de tête ont été fort opiniâtres dans les fièvres cet été; ils résistoient même long-temps aux saignées; cependant on les guérissoit à la fin par les délayans & par les purgations répétées après la saignée du pied.

A U T O M N E.

L'automne a été sec & beau dans le commencement; il a été humide à la fin: j'ai observé qu'il a souvent plu dans

cette saison pendant que le mercure montoit dans le baromètre, ce qui n'est pas ordinaire.

J'ai remarqué qu'il y a eu cet automne beaucoup plus qu'à l'ordinaire, de vieillards incommodés d'enflures de jambes.

Il y a eu beaucoup de fruits, & sur-tout de raisins, cependant il y a eu peu de maladies. Ce qui prouve que les dévoiemens qui ont été communs pendant cette saison, ne sont pas venus des fruits, c'est que lorsque ces dévoiemens s'arrêtoient, il paroissoit des érépipèles à la peau, & au contraire ces dévoiemens étoient quelquefois la suite des érépipèles qui avoient disparu; d'ailleurs j'ai vu quelques-uns de ces malades de dévoiement, qui n'avoient point mangé de fruits.

R É S U L T A T.

Cette année a été fort avancée pour la moisson & pour la vendange : elle a été sèche ; la hauteur de la pluie tombée dans tout le cours de 1753, ne monte qu'à 17 pouces 7 lignes $\frac{3}{4}$; il en est tombé 21 pouces à Rouen qui est toujours plus humide que Paris. La Seine a été plus basse d'un pouce, cette année, qu'en 1719 même : elle n'avoit que 15 pouces de profondeur dans le pays haut, & 2 pieds 4 pouces dans le bas pays. Sa plus grande crue a, cette année 1753, été à 11 pieds 10 pouces ; c'est-à-dire, la plus grande hauteur de l'eau de la rivière a été de 13 pieds 1 pouce en montant vers la source, & de 14 pieds 2 pouces en descendant vers la mer.

Le baromètre a extraordinairement varié cette année : le plus haut où il soit monté, c'est à 28 pouces $\frac{1}{2}$; ce fut le 24 Janvier par un vent de nord-est, le ciel étant serein : le plus bas au contraire où il soit descendu, c'est à 26 pouces 4 lignes ; ce fut le 4 d'Avril, par un vent sud-ouest & un temps très-pluvieux.

On a vu cette année-ci encore plus qu'on n'a coutume de voir tous les ans, dans le commencement des grandes chaleurs, des gens attaqués de folie.

En général, les érépipèles ont dominé pendant toute l'année.

Il y a eu à Rouen à la fin de 1753, une maladie épidémique qui a fait mourir en peu de temps beaucoup de monde ; elle commença trois ou quatre jours après un brouillard épais & puant, qui s'éleva le 21 Novembre dès le matin ; il étoit plus fort dans certains quartiers de la ville que dans d'autres. M. Pinard, qui a observé & décrit exactement cette épidémie, rapporte qu'elle n'a occupé que la moitié de la ville, du côté de l'ouest, & que dans cette moitié même il y a eu des quartiers qui en ont été exempts : la partie de la ville qui est à l'est, & qui est la plus peuplée, en a été entièrement exempte. Cette maladie n'a presque attaqué que les jeunes gens ; elle a commencé dans tous par la perte de l'appétit, par des frissons & par des lassitudes douloureuses avec un mal de tête qui augmentoit tous les jours. Ces malades étoient obligés de se mettre au lit au bout de cinq ou six jours, par le grand abattement où ils se trouvoient. La plupart avoient dans le commencement un cours de ventre bilieux & séreux ; quelquefois ils étoient outre cela tourmentés de nausées, & même de vomissemens : presque tous saignoient assez fréquemment du nez, mais en petite quantité ; ils avoient le pouls dur, mais concentré ; la fièvre, qui n'étoit pas forte d'abord, augmentoit dans la suite, sur-tout après avoir fait quelques saignées. Le sang qu'on tiroit à ces malades étoit couenneux, & comme en gelée. En deux jours le ventre se gonflait & devenoit tendu sans faire de douleur lorsqu'on y touchoit : dès que le ventre devenoit tendu, la tête se prenoit & il y avoit du délire. La langue étoit humide, mais brune ou noire, & chargée de petits ulcères : il y avoit aussi de ces ulcères aux lèvres. Quelques-uns ont eu les jambes, les mains & le visage bouffis. Ceux qui ont guéri, n'ont été hors d'affaire que le trentième ou même le quarantième jour de la maladie, comptant du jour qu'ils avoient été obligés de se mettre au lit. Lorsque la tension du ventre ne diminuoit pas, le délire augmentoit, la poitrine s'engorgeoit, & les malades périssoient, ou le cinquième, ou le septième, ou le onzième jour de la maladie ; quelques-uns ont été jusqu'au dix-septième

ou au vingt-unième, lorsque la tension de ventre n'étoit venue que le dixième ou le douzième jour : ceux-là ont eu une petite éruption miliare.

La fièvre miliare à laquelle on est sujet à Rouen depuis une trentaine d'années, y est devenue plus considérable dans ce temps d'épidémie, les sueurs y ont été moins abondantes, & l'éruption s'y est faite le 5, le 6 ou le 7, au lieu qu'ordinairement elle ne se fait que le 11, ou le 14, ou le 17.

On a trouvé à l'ouverture des cadavres de ceux qui en sont morts, que l'estomac avoit une couleur rouge, brune & livide; il étoit aussi parsemé d'ulcères de la grandeur des lentilles.

Les intestins étoient mortifiés d'espace en espace, & leur partie veloutée étoit fondue en une espèce de glaïre : les glandes du mésentère se sont trouvées engorgées.

On a remarqué que les autres parties internes, sur-tout celles de la tête, étoient dans l'état ordinaire; ce qui contribue à prouver que cette maladie ne venoit point d'inflammation, mais de putréfaction.

Le Collège des Médecins de Rouen, qui a coutume de s'assembler de temps en temps pour conférer au sujet des maladies difficiles, s'assembla plusieurs fois pendant cette épidémie, pour l'amour de leurs concitoyens; & il décida que, vû les nausées, le cours de ventre & le peu de douleur de cette partie, il falloit purger par haut & par bas, écartant l'idée d'inflammation, qui ne subsistoit pas, ou qui n'étoit qu'accidentelle, & se rassurant sur la crainte des purgatifs, dont l'effet irritant n'est que passager, au lieu que celui qui est produit par l'âcreté des liqueurs corrompues est bien plus dangereux, & est permanent, si on ne les évacue.

L'expérience confirma ce que ces sages Médecins avoient prévu; plus les évacuations étoient abondantes, plus le ventre perdoit de sa tension, plus la fièvre diminuoit, & plus la peau devenoit humide & moins brûlante : lorsque le ventre devenoit gros & tendu, on avoit recours aux purgatifs, qu'on réitéroit ordinairement de deux jours l'un. Le purgatif dont ils se sont le plus souvent servis avec succès, étoit composé

Mém. 1753.

. H

58 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
d'une once de casse mondée, de deux gros de sel végétal & de deux grains de tartre émétique, qu'ils faisoient prendre en cinq verres, à une demi-heure de distance l'un de l'autre. On y a aussi employé quelquefois l'huile d'amandes douces, en quantité suffisante pour purger. On a souvent donné aussi le kernès dissous dans de l'eau distillée d'alleluya.

Pendant le cours de cette année, il est entré à l'Hôtel-dieu de Paris 24376 malades.

Le mois pendant lequel il en est le plus entré, c'est en Janvier; le mois au contraire où il s'en est le moins présenté, c'est en Juin.

Il est mort cette année à Paris 21716 personnes, savoir, 11676 hommes & 10040 femmes.

Dans ce nombre 21716 morts, sont compris 176 Religieux & Religieuses, décédés dans les Communautés, & 76 Religionnaires.

Le mois où il est mort le plus de monde, tant hommes que femmes, c'est en Janvier; & c'est en Juillet qu'il en est le moins mort. En général, il meurt moins de monde pendant le chaud que pendant le froid.

Il y a eu dans cette année à Paris 24058 nouveaux-nés, 12445 garçons & 11613 filles. J'ai déjà fait remarquer qu'en général le nombre des garçons qui viennent au monde, en Europe, surpasse toujours celui des filles, comme le nombre des hommes qui meurent surpasse celui des femmes, & on a déjà aussi critiqué mal-à-propos cette observation.

On a porté à l'hôpital des Enfans-trouvés, 4329, du nombre de 24058 nouveaux-nés, cette année.

Le mois où il est plus né d'enfans, c'est en Janvier; c'est aussi le mois où il est plus né de garçons. Le mois de Décembre est celui où il est moins né de garçons & de filles.

Il s'est fait pendant tout ce temps à Paris, 4146 mariages. Le mois où il s'en est le plus fait, c'est en Février; & c'est en Décembre qu'il s'en est moins fait.



OBSERVATION

DU

PASSAGE DE MERCURE SUR LE SOLEIL,

Faite à l'Observatoire royal, le 6 Mai au matin.

Par M. CASSINI DE THURY.

LES avantages que l'on devoit retirer de l'Observation dont nous allons rendre compte à la Compagnie, nous ont engagés à prendre toutes les mesures nécessaires pour la faire avec toute l'exacritude dont nous étions capables. Nous avons remarqué plusieurs jours avant celui de l'observation, le point de l'horizon où le Soleil devoit se lever, & ayant reconnu que les toits des maisons situées à l'orient de l'Observatoire ne nous permettroient point de voir le Soleil à son lever, le jour de l'observation, nous fîmes dresser une tente sur la terrasse de l'Observatoire, pour mettre à l'abri du vent un quart-de-cercle de deux pieds de rayon, & une lunette de 8 pieds montée sur une machine parallaxique.

A 4^h 37' du matin, le premier bord du Soleil parut à l'horizon, & à 4^h 38' 50" j'aperçus distinctement Mercure avec la lunette du quart-de-cercle. Je commençai dès-lors à observer les passages des deux bords du Soleil & de Mercure par les deux fils, l'un vertical & l'autre horizontal, du quart-de-cercle. Les bords du Soleil n'étoient pas d'abord bien terminés, aussi je ne me proposois de faire usage de ces premières observations qu'au cas que le temps ne me permît pas d'en faire de plus exactes. Je n'ai point jugé devoir rapporter ici les premières observations, en ayant un assez grand nombre de bonnes, pour n'être pas obligé d'avoir recours à celles qui pourroient être défectueuses.

A 4^h 55' 37" le passage des deux bords du Soleil par le vertical a été observé de 3' 2", & par l'horizontal de 3' 21":

1.^{re} Observation.

H ij

Mercurc a été trouvée par le vertical de 32 secondes, & par l'horizontal de 25 secondés.

2.^e Observation. A 5^h 25' 2" passage des deux bords du Soleil par le vertical 2' 59", & par l'horizontal 3' 21"; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 19" $\frac{1}{2}$, & par l'horizontal 21" $\frac{1}{2}$. (*Obs. med.*)

3.^e Observation. A 6^h 6' 38" passage des deux bords du Soleil par le vertical 3' 4" $\frac{1}{2}$, & par l'horizontal 3' 14" $\frac{1}{2}$; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure au vertical 4" $\frac{1}{4}$, & à l'horizontal 17" $\frac{1}{4}$.

4.^e Observation. A 6^h 37' 35" passage des deux bords du Soleil par le vertical 3' 7", & par l'horizontal 3' 13"; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure au vertical, 6 secondes, & à l'horizontal 13" $\frac{1}{2}$.

5.^e Observation. A 7^h 9' 48" $\frac{1}{2}$ passage des deux bords du Soleil par le vertical 3' 6", & par l'horizontal 3' 11" $\frac{1}{2}$; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 18" $\frac{1}{2}$, & par l'horizontal 9" $\frac{1}{2}$.

Cette observation est la dernière que j'aie faite avec le quart-de-cercle de deux pieds: dans l'intervalle entre ces observations, je prenois de temps en temps le passage des bords du Soleil & de Mercure aux fils de la lunette montée sur la machine parallaxique.

A 5^h 14' 23" Différ. entre Mercure & le centre du Soleil 0' 23" $\frac{1}{2}$:

Passage de Mercure par les obliques . . . 1. 6 $\frac{1}{2}$.

5. 57. 51. Même différence 0. 14 $\frac{1}{2}$.

6. 47. 2. La différence 0. 1

7. 3. 21. La différence 0. 4

J'avois aussi interrompu mes observations pour donner le temps à M. le Gentil de faire les siennes avec un quart-de-cercle de deux pieds, tandis que M. Chappe observoit avec un quart-de-cercle de six pieds de rayon; & quoique je n'eusse aucun lieu de douter de l'exactitude avec laquelle il faisoit les observations, je le priai de me céder l'instrument pour continuer les miennes.

A 7^h 20' 8" passage des deux bords du Soleil par le vertical 3' 3", & par l'horizontal 3' 15"; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 23", & par l'horizontal 8" $\frac{1}{2}$. 6.^e Observation.

A 7^h 25' 18" passage des deux bords du Soleil par le vertical 3' 2" $\frac{1}{2}$, & par l'horizontal 3' 15"; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 25" $\frac{3}{4}$, & par l'horizontal 8 secondes. 7.^e Observation.

A 7^h 41' 14" différence entre le passage des deux bords du Soleil par le vertical 3' 1" $\frac{1}{2}$, & par l'horizontal 3' 15" $\frac{1}{2}$; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 30" $\frac{3}{4}$, & par l'horizontal 6" $\frac{3}{4}$. 8.^e Observation.

A 8^h 22' 18" différence entre le passage des deux bords du Soleil par le vertical 2' 57" $\frac{1}{2}$, & par l'horizontal 3' 22"; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 44" $\frac{1}{4}$, & par l'horizontal 3" $\frac{1}{2}$. 9.^e Observation.

A 8^h 27' 15" différence entre le passage des deux bords du Soleil par le vertical 2' 57", & par l'horizontal 3' 40"; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 45", & par l'horizontal 3" $\frac{1}{2}$. 10.^e Observation.

A 9^h 10' 54" différence entre le passage des deux bords du Soleil par le vertical 2' 46" $\frac{1}{2}$, & par l'horizontal 3' 40"; différence entre le passage du centre du Soleil & de Mercure par le vertical 58" $\frac{3}{4}$, & par l'horizontal 3" $\frac{3}{4}$. 11.^e Observation.

Il est à remarquer que cette dernière observation pourroit être douteuse, parce que le bord du Soleil touchoit le fil horizontal à son extrémité: elle est aussi la dernière que j'aie faite avec le quart-de-cercle; je me suis servi dans la suite de la lunette montée sur la machine parallaxique, & j'ai fait les observations suivantes.

A 9^h 46' 40" Mercure précédoit le centre du Soleil de . . 44" $\frac{1}{2}$.

10. 0. 46. Il précédoit le centre du Soleil de . . . 47" $\frac{1}{2}$.

10. 5. 39. Il précédoit le centre du Soleil de . . . 50" $\frac{1}{2}$.

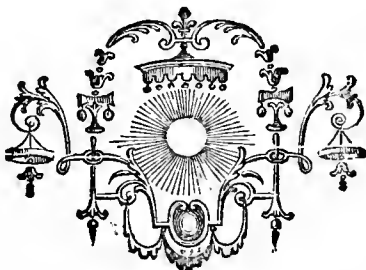
Le passage de Mercure par les obliques . . 28

Le bord inférieur du Soleil rasoit le fil.

H iij

J'ai interrompu mes observations pour faire celle de la sortie de Mercure du disque du Soleil : j'avois disposé à cet effet la lunette de 32 pieds, que j'avois appliquée au mât de façon que le vent ne pouvoit l'agiter. A $10^h 19' 3''$ le bord de Mercure me parut toucher celui du Soleil, & à $10^h 21' 42''$ je ne vis plus Mercure, de sorte que, suivant mon observation, la durée de la sortie du disque de Mercure a été de $2' 39''$.

Pour déterminer la route de Mercure sur le Soleil & trouver les autres élémens de sa théorie, j'ai calculé, par le moyen des observations rapportées ci-dessus, la différence d'ascension droite & de déclinaison entre le centre du Soleil & Mercure.



M É M O I R E

SUR LES POUDINGUES (a).]

Par M. GUETTARD.

CHACQUE pays, suivant certains Auteurs, donne quelques productions qui manquent aux autres. L'Égypte, a-t-on dit, possède les granits, la Judée les cailloux appelés melons pétrifiés, la Perse les turquoises, l'Allemagne & l'Espagne l'or en paillettes, l'Italie les marbres & la pouzzolane, la Suède le fer & le cuivre, l'Angleterre l'étain, le charbon de terre & les poudingues; ce qu'on a fait aussi pour plusieurs autres pays. Ce sentiment est même devenu presque un axiome d'Histoire Naturelle, qui me paroît avoir considérablement ralenti les découvertes que nous pouvions faire en Minéralogie.

Les ouvrages de M. de Reaumur nous ont cependant appris que la France a des turquoises & du fer, qui peuvent le disputer en bonté au fer & aux turquoises de la Suède & de la Perse; que plusieurs de ses rivières roulent des paillettes d'un or aussi fin que celui du Rhin & du Tage. M. Hellot ^a s'est assuré par des expériences, que le charbon de terre de Balleroi en basse Normandie ne cède en rien à celui d'Angleterre. J'ose croire ^b que j'ai fait connoître des granits de France aussi beaux que ceux d'Égypte: je pense que lorsqu'on voudra maintenant employer de la pouzzolane dans les bâtimens, on ne sera plus dans l'obligation d'avoir recours à l'Italie, comme l'on fit sous le règne précédent (b) pour quelques bâtimens royaux, & que

(a) Ce nom est Anglois. Les Naturalistes d'Angleterre ont assigné à une espèce de pierre le nom d'un ragoût qu'ils composent de différens ingrédients, auquel mélange la pierre en question a quelque rapport, étant

un amas de cailloux réunis & liés par une matière quelconque.

(b) M. Colbert avoit donné ordre que tous les vaisseaux qui toucheroient vers Pouzzole en Italie, se lestassent avec cette espèce de sable ou de gravier,

10 Mars
1753.

^a *État des
Min. du Royaume,
p. 68. Paris,
1750, in-4.^o*

^b *Voy. Mémoires
année 1751,
p. 164.*

*V. les Mém.
de l'Acad. année
1752, p. 27.*

l'on pourra en tirer de Volvic, du Puy-de-Domme & de plusieurs autres endroits de la France, c'est ce dont j'ai déjà averti dans un Mémoire sur les volcans éteints de l'Auvergne. Les Curieux irouveront à Boulogne-sur-mer des cailloux aussi beaux & aussi gros que les prétendus melons pétrifiés du mont Carmel, cailloux que j'ai fait connoître d'après M. Desmars, Médecin de Boulogne. On a découvert depuis long tems des marbres, & l'on en trouve tous les jours quelques-uns qui nous font espérer que nous égalons enfin l'Italie par ce fossile; il y a lieu d'attendre que des recherches assidues & éclairées nous mettront en état de ne plus recourir à l'Angleterre pour son étain, ni à la Suède pour son cuivre: on saura alors que la France renferme dans son sein ce qui a toujours été l'objet de nos souhaits dans la Minéralogie, cette partie intéressante & curieuse de l'Histoire Naturelle. Pour moi, je me suis proposé dans ce Mémoire de faire connoître que la France a des poudingues aussi beaux que ceux d'Angleterre, ou qui leur sont peu inférieurs.

On a donné le nom de poudingues à une pierre qui est composée de plusieurs cailloux réunis par une matière dure & susceptible de poli. Si l'on regardoit comme des cailloux les grains dont les granits sont composés, cette définition pourroit aussi-bien convenir aux granits qu'à cette espèce de pierre. Les granits en diffèrent cependant essentiellement; les grains qui entrent dans leur composition sont comme autant de petits cristaux, transparens & irréguliers, au lieu que les cailloux des poudingues sont ordinairement opaques, à moins qu'ils ne soient divisés en lames très-minces, & qu'on ne les ait fait polir: leur transparence n'est dûe qu'à l'art, au lieu qu'elle est naturelle aux petits cristaux des granits. De plus, il est très-probable que les cailloux des poudingues n'ont leur forme arrondie que parce qu'ils ont été roulés par les flots de la mer ou des fleuves, & que celle des cristaux dont les granits sont naturellement faits, quoique le plus souvent irrégulière, est dépendante des loix de leur formation.

Oatre

Outre cela, les poudingues ne sont, si on le peut dire, que des accidens à la terre, au lieu que les granits en sont en quelque sorte une partie constituante. On trouve des montagnes entières, des chaînes de montagnes, des provinces même remplies de granits, au lieu que les poudingues sont répandus çà & là, & il est assez rare d'en rencontrer: il est vrai qu'ils forment quelquefois des roches d'un volume considérable, mais elles ne sont pas à comparer aux masses énormes des granits. Les poudingues ne sont que des espèces d'amas de cailloux, qui ont été faits dans certains endroits particuliers; les crystaux des granits au contraire ont dû former des montagnes entières & en faire toute la masse.

Il suit de cette façon de considérer les poudingues, que des pierres qui auroient la même origine que les poudingues ordinaires que tout le monde connoît sous ce nom, & qui seroient composées de cailloux lesquels ne pourroient pas plus se polir que la matière qui les réuniroit, devroient cependant être mises au nombre de celles-ci. En faisant de plus attention qu'il se peut trouver des cailloux roulés de différente nature, il faudra admettre des poudingues qui différeront par la nature de leurs cailloux; par conséquent il ne sera pas plus essentiel aux poudingues d'être, comme les poudingues les plus connus, de cailloux venant des pierres à fusil ordinaires, que de morceaux de quartz, de spath, de pierre calcaire commune, & de marbre. Le genre des poudingues se trouve par ce moyen beaucoup plus étendu qu'il n'étoit: malgré cette généralité, je ne craindrois pas cependant encore de lui en donner davantage, en ne faisant pas d'attention à la nature de la matière qui lieroit les cailloux. Celle des cailloux des poudingues ordinaires est du sable; mais qu'elle fût de terre ferrugineuse, de marne, de craie ou de toute autre nature, je penserois néanmoins que la masse totale formée de l'une ou de l'autre de ces matières & des cailloux, pourroit être regardée comme une espèce de poudingues. Est-il même essentiel à cette espèce de pierre d'être composée de cailloux roulés? je ne le penserois pas,

je fouscrirois même plus volontiers au sentiment dans lequel on admettroit le contraire: c'est du moins sous ce coup d'œil que je considère les poudingues dans ce Mémoire (c).

Pour y mettre quelque ordre, il y auroit bien des façons de s'y prendre: je pourrois diviser ces pierres en m'attachant à la nature des cailloux qui les composent, ou à la matière qui les lie, ou au poli qu'ils prennent; je pourrois même n'avoir égard qu'à la différence du lieu où ils se trouvent: il résulteroit toujours, quelque choix que je fisse, un ordre quelconque. Le plus naturel, sans doute, seroit d'admettre celui dans lequel on s'attacheroit à la nature des cailloux qui entrent dans la composition de ces pierres: j'aime mieux cependant m'arrêter ici à l'ordre tiré de l'utilité qui peut résulter de la connoissance de ces pierres, c'est-à-dire, à l'ordre dans lequel on les considère par rapport au poli dont elles sont susceptibles. Il ne faut pas croire cependant que je veuille dire

(c) A la rigueur, il est vrai qu'il est inutile de former un nouveau genre d'une pierre qui n'est qu'un composé de fragmens de pierres qui n'ont pas changé de nature. Il me semble qu'on devoit faire, pour celles à qui on a spécialement donné le nom de poudingue, ce qu'on a fait pour les brèches: on a toujours laissé celles-ci sous le genre des marbres. En effet, une brèche n'est-elle pas un bloc d'un marbre composé d'une infinité de petits morceaux de pierre de cette nature, au lieu de l'être d'un seul & continu, qui renferme toutes les variétés de couleur dispersées dans les brèches entre des morceaux liés par une matière qui n'est elle-même que du marbre?

Les poudingues considérés sous ce point de vue, ne doivent point sortir du genre dont sont les pierres qui entrent dans leur composition. Les poudingues qui en admettront plusieurs sortes, seront réunis au genre dont sera le plus grand nombre de

ces pierres; ainsi un poudingue qui aura les cailloux de pierres à fusil, sera mis à la suite du genre de ces pierres: si ces cailloux sont de quartz, de granit, &c. il faudra porter le poudingue qu'ils formeront sous l'un ou l'autre genre, & il en sera de même pour les autres espèces. De la pierre à fusil, du quartz, du granit cessent-ils d'être ce qu'ils sont essentiellement, pour avoir été réduits en petits fragmens, & arrondis par les frottemens qu'ils ont soufferts?

Tout bien considéré, il me paroîtroit qu'on devoit abolir le genre de poudingue, & spécifier l'un ou l'autre amas de pierres qui portent ce nom, par celui des pierres qui les composent en plus grande partie; & de même que l'on dit marbre brèche violet, gris, &c. on devoit dire pierre à fusil, quartz, granit poudingue (ou, si l'on veut, brèche) violet, gris, &c. suivant la couleur dominante dans les cailloux de ces différentes pierres.

que je parlerai sous un paragraphe des poudingues qui ne se polissent pas, & sous un autre de ceux qui peuvent recevoir le poli, & qu'il ne pourroit pas, parmi les uns ou les autres, se trouver des blocs de ces pierres qui pussent se polir ou ne se pas polir ; j'entends seulement dire qu'ordinairement il est rare d'en trouver parmi ceux que je dis ne pas prendre le poli, auxquels il soit trop facile d'en donner un, & que c'est parmi les autres où les plus beaux se rencontrent communément, pour ne pas dire toujours.

Il résulte de cette supposition une division pour mon Mémoire : ainsi j'examinerai d'abord les poudingues qui ne se polissent pas, & ensuite ceux qui se polissent.

PREMIÈRE PARTIE.

Poudingues qui ne se polissent pas.

CE sera par la matière qui lie les cailloux, que je subdiviserai cette première partie de mon Mémoire ; ainsi je parlerai d'abord des poudingues dont les cailloux sont liés par une terre ferrugineuse. Ces cailloux sont de petites pierres de figure irrégulière, qui, par leur réunion & leur nombre, donnent naissance à des masses de poudingues assez considérables. J'en ai trouvé une grande quantité dans une partie de la Normandie : elles y portent le nom de *grisons* dans certains cantons, dans d'autres celui de *bitun* ; elles se forment en terre à peu de profondeur, souvent même au dessous de la terre franche ; & y donnent naissance à des roches aplaties & circulaires, de dix, douze, ou vingt pieds & plus de diamètre : leur épaisseur n'est guère que d'un, deux ou trois pieds : on les emploie dans les bâtimens où elles n'entrent qu'en petits quartiers. Ainsi travaillées, elles forment des ouvrages aussi inaltérables que peuvent l'être ceux qui sont faits des pierres les plus dures. Les murs des villes & des églises qui en sont construits, & qui le sont depuis plusieurs siècles, n'offrent que les effets des guerres, ou ils sont presque entiers.

Ces poudingues sont très-propres pour des bâtimens d'une longue durée; les pierres qui entrent dans leur composition sont en général petites, elles ont un, deux ou trois pouces dans leurs dimensions, & il est plus ordinaire d'y en trouver d'un pouce, & même d'une grosseur beaucoup au dessous de celle-ci, quoiqu'il arrive aussi d'y en voir qui soient au dessus de la dernière. En se liant & se réunissant en masse, elles prennent différentes inclinaisons les unes par rapport aux autres, ce qui est causé, lors même qu'elles sont taillées, qu'elles présentent des irrégularités, & qu'elles sont conséquemment remplies de trous, quelquefois assez creux, qui par-là donnent prise au ciment & au mortier; d'où il résulte un tout d'une liaison & d'une solidité des plus grandes.

Cette solidité est encore augmentée par celle que doit avoir le ciment naturel qui réunit les petites pierres; ce ciment est une terre qui me paroît être des plus ferrugineuses; elle est d'un gris noirâtre assez semblable à celui d'un mâchefer. Les pays qui renferment de cette pierre sont ordinairement remplis de mines de fer, de sorte que presque toutes les terres & les glaises sont très-ferrugineuses. La couleur grise de ce ciment ne rend pas, il s'en faut même de beaucoup, les bâtimens construits de cette pierre, gais & agréables; celle des petites pierres contribue même encore à augmenter cette tristesse: elles sont la plupart de la couleur du ciment naturel, plusieurs cependant d'un rouge pâle ou d'un blanc sale. Elles n'ont pas toutes la même substance: ce sont souvent de petits cailloux vitrifiables, & qu'on diroit quelquefois avoir été roulés, d'autres souffrent la calcination, des troisièmes paroissent plutôt terreux que de la consistance de la pierre ou du caillou; il entre même quelquefois dans la masse entière de quelques blocs, des matières d'une nature très-différente, & qui ne sont dûes qu'à l'art: j'y ai trouvé des morceaux de mâchefer & de laitier qui y étoient dispersés ou qui en faisoient la plus grande partie, lors sur-tout qu'ils s'étoient formés dans le voisinage de quelque forge actuellement existante, ou qui avoit autrefois été en valeur.

Lorsque le mâchefer provient d'une forge ancienne, & où l'on travailloit dans le temps qu'on n'employoit pas l'eau pour faire agir les marteaux & les soufflets, mais que ces forges n'étoient, comme l'on dit communément, que des forges à bras, parce que c'étoient des hommes qui faisoient mouvoir ces machines, ce mâchefer est plus compacte & plus lourd que celui qui se tire des forges nouvelles, il contient plus de parties ferrugineuses, se fond au feu plus aisément que l'autre; a même une telle apparence de certaines mines de fer, que beaucoup de personnes s'y méprennent, plusieurs m'en ont envoyé sous ce nom, de différens endroits du royaume, & j'en ai ramassé dans d'autres où les habitans le regardoient de même.

Ce mâchefer cependant & le laitier (*d*) s'observent rarement dans les grisons, qui sont eux-mêmes peu communs, si on les compare à la quantité de la plupart des autres pierres. Il me paroît que pour former les grisons, il faut le concours de plusieurs causes dont les autres n'ont pas besoin; il est nécessaire qu'il se soit fait des amas de petites pierres, qu'elles aient été ainsi amoncelées dans un terrain ferrugineux, qu'elles aient même été réunies sur un fond de glaise capable de retenir l'eau qui est nécessaire pour délayer le ciment qui doit les lier: c'est-là du moins la nature du terrain que j'ai toujours trouvé dans les endroits où j'ai vu des grisons; & lorsqu'une de ces causes manquoit, il ne s'en formoit pas, ou ils n'avoient pas une dureté & une consistance semblables à celles qu'on trouve dans ceux qui naissent dans le terrain dont je viens de parler. Ce concours de circonstances différentes fait souvent qu'on rencontre dans le bout d'une pièce de terre ou dans son milieu, une masse de ces grisons quand

(*d*) On appelle *laitier* une scorie qui sort des fourneaux où l'on fond le fer. Cette matière est une espèce de verre grossier, dont la couleur est d'un blanc laiteux, d'où lui vient apparemment son nom, d'un assez beau bleu, d'un verd sale, ou d'un gris tirant plus ou moins sur le noir. Les Suédois en font de très-bonnes briques, comme je l'ai appris de M. Dangeuil, Auteur de l'excellent livre sur les avantages & les désavantages de la France & de l'Angleterre par rapport au commerce.

les environs en manquent, quoiqu'ils soient remplis de petites pierres. Lorsqu'on se trouve dans de semblables terres, il paroît d'abord assez singulier de voir des blocs considérables de ces pierres ainsi isolés : on seroit porté à croire qu'ils ne sont pas propres à ces endroits ; on diroit volontiers qu'ils y ont roulé de quelques montagnes voisines, s'ils n'étoient pas souvent dans des plaines éloignées des montagnes, ou sur le haut même de ces montagnes qui ne sont pas dominées par d'autres.

Quel que soit l'endroit où ces pierres se soient formées, il paroît que tout s'est passé dans cette formation de la façon suivante. Qu'on imagine qu'une certaine quantité des petites pierres & des autres matières qui entrent dans la composition des grisons, ait été entraînée par les eaux des pluies dans un endroit un peu creux, ou qu'elle y ait été entassée par les labours ou par quelqu'autre travail humain, que le fond du terrain soit, comme je l'ai dit, ferrugineux & glaiseux, on doit sentir que les parties ferrugineuses & glaiseuses des terres voisines emportées par les pluies & déposées dans ces creux, doivent se ramasser entre les petites pierres, d'autant plus aisément que le fond est plus glaiseux & plus impénétrable à l'eau. Par succession de temps ces interstices se trouvant remplis, les différentes petites pierres doivent s'attacher & s'unir très-fortement ; cette union doit devenir plus grande & plus intime à proportion que l'humidité s'évaporerait, si les masses de ces pierres viennent surtout à se découvrir ou à être exploitées pour les bâtimens : c'est ce qui leur arrive aussi, &, ce qui leur est commun avec toutes les autres pierres, elles se ressuient, comme disent les ouvriers, leurs parties s'approchent encore plus qu'elles n'étoient, elles prennent leur assiette & leur à-plomb. Les grisons, suivant ce que j'ai dit plus haut, sont alors très-durs, les chocs des voitures les entament peu, & il est très-difficile de détruire les bâtimens qui en sont faits : j'ai vû dans quelques villes des pans considérables de murs sans que ces pierres eussent été desunies, & qui pour l'être demandoient encore un travail long & pénible.

Les murs de Verneuil & de l'Aigle en font voir de pareils, & c'est aux environs de cette dernière ville que j'ai principalement fait les observations que je viens de rapporter; on en trouve dans plusieurs endroits de ces campagnes, des masses considérables : c'est en allant au Mellereau que j'ai remarqué celles qui contiennent du mâchefer & du laitier. Les fossés du grand chemin de Paris à Mortagne, depuis Saint-Maurice & Pierre-Bourdon jusque vers les Croix-chemins, montrent dans différens endroits des coupes où il y a de ces pierres : elles se rencontrent aussi entre Epéron & Chandelle; elles y ressembleraient aux grisons de l'Aigle, ou à ceux de la Bermondière, dont il sera question plus bas. Les friches voisines du grand chemin qui conduit aux deux premiers endroits, fournissent ces pierres; les coupes des fossés en découvrent qui sont encore à moitié ensouies en terre : on les fait entrer dans la construction des chemins. J'en ai encore remarqué dans les murs des maisons de Saint-Aubin proche le Neufbourg, sur la grande route de l'Aigle à Rouen; elles ne diffèrent pas essentiellement des grisons de la première de ces deux villes.

On en voit encore dans le canton d'Orbec, suivant un Mémoire envoyé à feu M. le duc d'Orléans par M. Chaumont Maître des Comptes, dans lequel il s'exprime ainsi. « Les grisons sont, à proprement parler, un assemblage de petits « *flex* fort tendres, qui sont liés ensemble avec une terre glaise, « & qui paroîtroit bitumineuse. Cette pierre est excellente pour « bâtir, mais elle n'est pas belle; cependant la plus grande « partie des meneaux (e) du château de Broglie en sont faits, « & les tableaux (f) sont remplis de briques; ce qui fait un « fort bon effet : elle est de durée dans l'eau, & on l'emploie « utilement pour les faults des moulins & autres ouvrages où elle «

(e) Ce sont, dans les croisées, les montans & les traverses de bois, de fer, ou de pierre, qui servent à séparer les jours & les guichets. *Daviler, Dict. d'Architecture, p. 159, vol. II, in-4.º*

(f) Ce sont, dans la baie d'une porte ou d'une fenêtre, la partie de l'épaisseur du mur qui paroît au dehors depuis la feuillure. *Idem, ibid. p. 234.*

» résiste parfaitement; elle prend le mortier mieux qu'aucune
 » pierre, si ce n'est peut-être la meule à moulin, mais qui ne
 » s'emploie guère en maçonnerie. Le morceau que j'envoie a
 » plusieurs siècles; je l'ai fait prendre dans les murailles de la ville
 » de Chambrois ou Broglie. Les plus gros morceaux que j'aie
 » vûs n'ont pas plus de dix-huit à vingt pouces de long, sur
 » six à sept d'épaisseur. (Une personne m'a dit qu'il s'en trou-
 » voit sur la paroisse de Saint Aubin-de-Tannev, qui avoient
 » plus de deux ou trois pieds de diamètre, mais qu'ils étoient
 » fort tendres & s'écrasoient facilement sur le poids.) Elle est
 » presque à la superficie de la terre dans tout le pays d'Ouche,
 » bien différent du pays d'Auge. Le premier confine la petite
 » rivière de Carantonne qui passe à Chambrois, & a pour
 » villes Chambrois qui est la plus considérable, la Barre &
 » Montreuil-l'Argillier: on pourroit y comprendre l'Aigle, en
 » ce cas elle seroit la capitale. Je crois que c'est le plus mau-
 » vais pays de toute la Normandie, abondant cependant en
 » mines de fer & en caillou.»

Il faut que les habitans de la Bermondière, village à en-
 viron deux lieues de Prez-en-Pail, aient, ainsi que M. de
 Chaumont, pensé que cette pierre étoit bitumineuse; le
 nom de bitun qu'ils lui ont donné, porte à le faire croire.
 Il est vrai que lorsque cette pierre est tendre, comme celle
 que j'ai vûe à la Bermondière, elle ressemble assez à un amas
 de petites pierres liées par un mauvais bitume; mais ce grison
 présenté au feu ne donne aucune marque de l'existence de
 cette matière inflammable & odorante.

Je n'en ai point vû d'aussi tendre que ce dernier, de quel-
 qu'endroit qu'il vînt, qu'il fût d'Orbec, de l'Aigle, du Mel-
 lereau, ou de quelque province différente de celle où sont
 ces villes; car les grisons peuvent se trouver dans ces pro-
 vinces, ils ne sont point affectés à la Normandie ni au Maine:
 j'en ai eu de pays très-éloignés de ceux-ci. M. Bouvart,
 Membre de cette Académie, m'en a fait venir des environs
 de Chartres en Beauce. M. de Fouchy, Secrétaire de cette
 Académie, m'en a donné un morceau tiré de sa terre de

la Mormaire près Montfort-l'Amaury. Les landes de la plaine de Châtres ou Arpajon, qui sont le long du grand chemin de Paris à Etampes, & près la montagne de Torfou, en contiennent : il est vrai qu'ils m'ont paru y être en très-petits quartiers, je crois cependant que ce canton doit en donner de plus gros ; j'en ai du moins trouvé dans le village de la Folie près Châtres, qui l'étoient assez, & qui y avoient été apportés des environs pour quelque bâtiment. Les petits cailloux qui composent ces masses diffèrent peu de ceux des grisons de Normandie ; le ciment même ressemble beaucoup au précédent : celui des quartiers qui se trouvent dans la plaine de Châtres, étoit peut-être un peu plus glaiseux.

Ce n'est pas cependant que je pense que ce ciment ne doive pas beaucoup plus varier ; je crois au contraire que cet effet doit souvent arriver : la Nature fait plus d'un excellent ciment qui ne paroît pas d'abord devoir être si bon. Quoiqu'il entre des parties ferrugineuses dans celui des grisons, ce n'est pas cependant qu'elles y soient peut-être absolument nécessaires pour le rendre solide : ceux de la plaine de Châtres même paroissent en avoir en moindre quantité, & n'être guère moins durs. On en sera encore plus convaincu par la description d'une autre sorte d'assemblage de petites pierres, différent de celui que je viens de décrire, & que j'ai principalement remarqué aux environs de Paris.

Le sol de cette grande ville est, comme je l'ai déjà dit autre part *, formé après la couche de terre ordinaire d'un banc de cailloux roulés de différentes natures & de différentes formes & grosseurs, mêlés avec un sable assez gros & qui tient un peu du gravier. Ces cailloux, que je n'ai pas décrits dans l'endroit que je viens de citer, méritent de l'être : ce que j'ai à prouver à l'occasion du ciment qui lie les cailloux de l'espèce de poudingue dont il va être question, exige cette description.

On peut, en général, diviser en deux genres ces cailloux ; les uns sont calcinables & se dissolvent à l'eau forte, les autres ne se calcinent point, & ne sont nullement attaqués par

Mém. 1753.

. K

* *Journal économique de Juin 1752, p. 133, & suiv.*

cet acide. La dissolution des premiers se fait de deux façons; la plus grande partie jette en se dissolvant une quantité considérable de bulles qui s'élèvent avec vivacité & avec quelque bruit; les bulles que les autres laissent échapper ne sont pas si grandes ni si abondantes, la pierre est balottée çà & là dans le temps de la dissolution, au lieu que les autres restent presque immobiles, ce qui désigne dans les premières une matière susceptible d'une dissolution plus prompte encore que dans celles-ci. Ces pierres diffèrent outre cela par quelque autre côté: la couleur des unes est d'un bleuâtre glaiseux, les autres sont d'un assez beau blanc; cette couleur tire sur le jaune ou le gris dans d'autres.

Une différence plus grande que celle-ci, vient de la composition de ces pierres; elles sont ordinairement uniformes, sans taches ni veines: plusieurs sont traversées de lignes noires ou bleuâtres*; d'autres, & celles-ci sont assez jolies, sont voides des taches qui ressemblent à celles de cette pierre qui tire son nom des marques que la petite vérole laisse ordinairement sur le

* Voy. Pl. I, fig. 8.

* *Ibid.* fig. 7.

visage de ceux qui ont eu cette maladie*. Les taches dont ces pierres sont marquées, s'élèvent un peu dans quelques-unes, mais elles n'ont aucune éminence dans la plupart; les unes & les autres se trouvent quelquefois mêlées dans une même pierre, qui pour lors ressemble beaucoup plus que les autres à la pierre de petite vérole: ces taches sont circulaires.

Le frottement que ces pierres ont souffert, & la figure des grains dont elles sont composées, sont cause de celle que ces taches ont elles-mêmes. Les grains qui entrent dans la formation de ces pierres sont globulaires, ils doivent par conséquent former des taches circulaires, lorsqu'ils sont coupés suivant leur diamètre, comme il leur arrive dans le roulement des eaux. La couleur de ces taches suit celle des petits cailloux, les unes sont blanches ou brunes, les autres d'un jaune de différentes nuances: ces cailloux ne sont pour la plupart pas plus grands que l'ongle, & très-minces, quelques-uns ont une grosseur plus ou moins grande que celle du ponce; leur figure est lenticulaire, mais de convexité & de diamètre

différens ; il y en a de circulaires, d'ovales, dont quelque-fois un côté est un peu concave, ce qui les fait ressembler assez à un rein ou à une fève ; de sorte que qui voudroit s'attacher à reconnoître les différentes figures de ces cailloux, en rencontreroit sans doute de très-variés, & qui pourroient flatter ces curieux qui veulent trouver dans la figure de ces pierres la pétrification d'une quantité de corps, qui probablement n'ont jamais été pétrifiés. Quant à ces pierres, elles sont de la nature de celles auxquelles on a donné le nom de pisolites ou oolites, parce qu'elles sont un amas de grains qui ressemblent à des pois ou à des œufs de poissons*.

* Voy. Pl. I,
fig. 6.

Les cailloux indissolubles à l'eau forte, qui entrent dans la composition des poudingues dont il s'agit, sont ou de la nature de la pierre à fusil, ou de celle des granits : les premiers varient par la couleur ; il y en a de blancs, de rouges, de bleuâtres, de jaunâtres, de bruns & de noirs ; presque tous sont opaques, quelques-uns ont un peu de transparence : leur figure n'est pas aussi-bien déterminée que celle des précédens, ils sont ordinairement irréguliers, il y en a de coniques & qui ressemblent assez à des belemnites*, d'autres

* Ibid. fig. 9.

sont ronds : leur grosseur ne varie pas moins, on en trouve depuis celle d'un pois jusqu'à celle du poing & de la tête ; il s'en rencontre même dont la grosseur est telle que ce sont de gros quartiers qui doivent peser 50, 100, & même 200 liv. Je n'en ai point vu de cette dernière grosseur parmi ceux qui sont de la nature des granits : les plus gros que j'aie trouvés n'excédoient guère celle du poing, ils étoient gris-blancs ou gris de lin ; d'autres, qui ne passaient pas la grosseur d'un pois, étoient rouges, de couleur de chair, gris-blancs, ou de deux ou trois de ces couleurs ; les plus considérables, comme quelques-uns des plus petits, avoient des paillettes talqueuses, blanches, & assez grandes.

Le sable avec lequel sont mêlés ces cailloux, tant les calcinables que les vitrifiables, est blanc, de couleur d'eau ou d'un jaune sale ; il est d'une grosseur un peu au dessus de celle du sable ordinaire.

Lorsque ces cailloux sont réunis en masse, leur liaison est plus ou moins forte, & les quartiers qui sont composés des plus gros, sont ordinairement les moins durs & les moins compacts*; lorsqu'ils ne sont faits que de petits, ils sont alors plus unis & plus solides*: il est arrivé cependant quelquefois que de grosses pierres ont été recouvertes par des petites, de façon qu'elles sont si bien enclavées qu'il n'est pas facile de les détacher. En général les cailloux de cette sorte de poudingue n'ont pas une liaison assez forte pour faire une pierre de résistance, si l'on en excepte quelques morceaux dont la dureté est telle, qu'ils forment des poudingues qui probablement prendroient le poli. J'en ai vû de pareils sur le chemin de l'Ecole militaire à Issy, le long de la Seine près Chattou, dans le chemin nouveau qui prend depuis la Maison-rouge jusqu'aux portes du faubourg Saint-Germain qui sont de ce côté; il y en avoit sur-tout un bloc pesant plusieurs milliers, qui est un des plus gros que j'aie vûs de cette sorte de poudingues, & peut-être celui qui seroit le plus capable d'être poli: pour ce qui est de ceux qui ne se poliroient en aucune façon, on en trouve à Chattou où ils sont à découvert, & où ils ont pris une certaine dureté. On en a tiré des fouilles qu'on a été obligé de faire pour le puits de l'Ecole militaire & des Prémontrés de la Croix-rouge: une qu'on a faite en Juin 1755, pour les fondemens d'une maison vis-à-vis ce Couvent, a découvert le banc de cailloux, & il n'auroit probablement fallu que pénétrer plus avant pour retrouver les poudingues, si cependant ils formoient un lit assez considérable du côté du puits des Prémontrés, pour qu'il s'étendît jusqu'à cette maison. Je les ai vûs dans les tranchées qu'on a ouvertes pour asseoir les fondemens du bâtiment nouveau de la Charité, qui est sur la rue Taranne, & je pense qu'on pourroit en rencontrer dans beaucoup des cantons où règne le banc de ce gravier.

Son étendue est assez considérable, puisqu'outre les endroits que je viens de nommer, je l'ai vû dans la rue de Vaugirard, à Saint Germain-l'Auxerrois, à Saint Eustache,

* V. Pl. II,
fig. 1.

* *Ibid.* fig. 2.

dans la rue des Egoûts près la porte Saint-Denys, proche le Roule, vers le milieu de la rue Saint-Antoine, au jardin du Roi; au vieux Louvre, lorsqu'en Mai 1755, on fouilla la terre pour des fondemens de murs de refend & pour des caves, dans l'aîle qui est ornée de cette magnifique colonade, laquelle fait tant d'honneur à l'architecture françoise. Je ne doute point que ce banc ne s'étende au dessous de Paris, & qu'il ne suive les contours & les sinuosités des montagnes qui y sont renfermées; il sort même hors des murs de cette ville.

Il y en a une grande carrière peu éloignée de l'Hôpital, d'où l'on tire le sable graveleux qui sert pour le pavé de Paris: je l'ai même retrouvé dans la pente de la montagne où est placé Choisi-le-Roi: le fond du nouveau chemin qui y conduit en est composé, depuis la jonction avec celui de Fontainebleau, jusqu'à celle de l'ancien qui passe assez près de l'Hôpital: de l'autre côté du chemin de Fontainebleau, proche la barrière du fauxbourg Saint-Marceau, ce caillou reparoit dans les coupes des fossés, il me semble même qu'il tourne autour de la ville, & qu'il va joindre une carrière semblable à celle dont j'ai parlé tout-à-l'heure, & qui est vis-à-vis la grande porte des Invalides. Le terrain qui est entre cet Hôtel & l'Ecole militaire, de même que celui des marais des environs, n'en sont pas différens: l'Ecole militaire de son fonds même, tire le sable dont elle a besoin.

Ce banc de cailloux passe de l'autre côté de la Seine, & comprend tout le bois de Boulogne, s'étend d'un côté jusqu'à Chaillot, de l'autre jusqu'à moitié chemin de Saint-Denys, de sorte qu'une grande partie de la plaine qui porte le nom de cette ville en est serrée, de même que les chemins qui se terminent aux ponts de Sève, de Saint-Cloud, de Neuilly & de Chatou. Le bois de Vésinet, qui est au-delà de ce dernier endroit, me paroît être encore d'un terrain semblable: ce terrain renferme aussi la plaine de Houille jusque vers Argenteuil, & celle de Colombe. Enfin, pour dire tout en un mot, l'étendue de terrain qui est bornée par les montagnes où sont placés Saint-Germain, Marly, Saint-Cloud,

Meudon, Clamard, Montmartre, &c. est remplie en total ou en partie de ces cailloux roulés; je ne doute presque pas que ces montagnes n'en soient les bornes, & qu'elle ne suive les sinuosités de la rivière beaucoup plus au dessus & au dessous de Paris, que je ne l'ai dit. Je puis même assurer que la lande qui est à l'entrée de Rouen du côté du chemin de cette ville à l'Aigle, & celle où le couvent des Chartreux est placé, ont un sol qui n'est que de ces cailloux : on les y passe à la claie, de même qu'à Paris, afin de séparer les petits qu'on fait entrer dans le ciment pour les bâtimens. Toute la différence que j'y ai remarquée ne vient que de ce qu'il y a parmi ces cailloux des galets arrondis, de moyenne grosseur, semblables à ceux dont il s'agira dans la seconde partie de ce Mémoire, & que je n'ai pas observés parmi les cailloux du banc dont il est question maintenant.

Quand ce banc ne se continueroit que jusqu'à Rouen, & qu'il ne s'étendrait pas jusqu'au Havre, où est l'embouchure de la Seine, on ne pourroit cependant point refuser d'admettre qu'il est considérablement étendu en longueur. Quoiqu'il soit déjà assez curieux de s'être assuré de ce fait, il ne le seroit sans doute pas moins d'en savoir la profondeur : il auroit peut-être paru extraordinaire, il y a quelques années, de songer qu'on pût jamais déterminer ce point avec une certaine justesse, & cette question auroit été regardée comme un de ces souhaits vains & ridicules que certains Naturalistes font de temps en temps pour être éclaircis sur les doutes qu'ils desirer de lever. Jamais aucun de ces Naturalistes n'a peut-être été dans une circonstance pareille à celle où je me suis trouvé dans le temps que je travaillois à ce Mémoire. Le puits de l'Ecole militaire se fouilloit alors, on faisoit par conséquent une expérience en grand, & d'autant plus en grand, qu'on étoit obligé de pénétrer très-profondément afin de rencontrer un filet d'eau assez considérable pour fournir à une maison d'une aussi grande étendue que le sera ce superbe bâtiment : on perça donc nombre de bancs composés de matières différentes, & posés les uns au dessus des autres dans l'ordre suivant.

DÉTAIL des espèces de fossiles qui se sont rencontrés dans la fouille du grand puits de l'Ecole royale militaire, commencée le 13 Septembre 1751, & finie le 12 Avril 1753.

- 1.^o Un banc de gravier (c'est celui de cailloux que j'ai décrit) qui avoit de hauteur 18. 8.
- 2.^o Une partie de ce gravier, réunie en masse (elle formoit ainsi une sorte de poudingue) dont le banc est de 1. 6.
- 3.^o Une roche de couleur jaune, de quatre pouces d'épaisseur, sous laquelle suintent les premières eaux de la plaine, sur un banc de glaise de même couleur & d'assez mauvaise consistance; de quatre pieds; ce qui forme en tout un banc de 4. 4.
- 4.^o Une glaise ardoisée & mêlée de parties qu'on prendroit pour du charbon de terre, & qui ne sont que du bois pourri; ce banc est de 1. 6.
- 5.^o Une glaise plus bleue que la précédente, de consistance à peu près égale à la glaise des Potiers de terre, mais très-peu propre au travail de ces ouvriers, étant mêlée d'une très-grande quantité de parties pyriteuses, appelées *clous* par les Potiers, & qui les empêchent de couper cette glaise par feuillets pour l'employer, lorsqu'elles sont si abondantes; ce banc est de 5. 0.
- 6.^o Une glaise un peu brune, plus nette que la précédente, & bonne à la poterie, de 5. 0.
- 7.^o Une glaise un peu noire & sableuse, n'ayant aucune liaison, de 6. 0.
- 8.^o Une glaise d'un verd pâle, propre à la poterie, de 5. 0.
- 9.^o Une glaise cendrée, d'une forte consistance & très-bonne pour les bâtardeaux, de 2. 0.
- 10.^o Une glaise brune mêlée d'un sable luisant & de bois à demi-pourri, pénétré de parties pyriteuses, de 4. 0.
- 11.^o Une glaise qui n'est que la continuation du banc précédent, remplie de roches de couleur blanche & de figure irrégulière, de la grosseur des moëllons ordinaires, assez distantes les unes des autres, qui participent plus de la glaise que d'aucune matière pierreuse, & qui se fondent facilement dans l'eau, quoique difficiles à casser; le banc est de 4. 0.

12.^o Un roc bien entier, de huit pouces d'épaisseur & de couleur bleue, enveloppé de deux couches pyriteuses, mêlées de bois pourri, & épaisses chacune de trois pouces; ce qui fait en tout 1. 2.

Le pied cube de ce roc pèse, étant humide, 187 liv.

13.^o Une glaïse grise, mêlée de plusieurs petits morceaux de roc semblable au précédent, de 3. 10.

14.^o Une glaïse pareille à la précédente & sans mélange, de 1. 0.

15.^o Un roc de quatre pieds d'épaisseur, d'un brun rouge, un peu varié, extrêmement dur & bien entier, traversant toute la largeur de l'excavation sans aucune rupture, & étant supérieurement couvert d'environ quatre lignes de parties pyriteuses; le total de 4. 0.

16.^o Un banc formé de morceaux de roche rangés les uns contre les autres en fort mauvais ordre, de deux pieds cubiques chacun ou environ, & dont quelques-uns sont enveloppés de bois pourri; les intervalles compris entre ces morceaux sont remplis d'une glaïse sableuse & grise: le banc est de 2. 8.

17.^o Une glaïse mêlée de rouge & de jaune, semblable au marbre de Flandre, de 5. 0.

18.^o Une glaïse sableuse & grise, avec des pyrites & du bois pourri, par morceaux de huit, dix & douze pouces de longueur, sur quatre ou cinq de largeur, de 4. 0.

19.^o Une glaïse d'un bleu pâle, & très-dure, qui n'occupe que la moitié de l'ouverture du puits du côté de la rivière; l'autre moitié est occupée par une glaïse semblable aux précédentes, & bien moins dure, ce qui a mis la maçonnerie dans le cas de s'incliner un peu: le banc est de 3. 0.

20.^o Un banc de cette même glaïse, bleue, pâle, un peu marbrée & tachée d'un rouge tirant sur le jaune, & qui garde la même différence de consistance & dans le même ordre, de 3. 0.

21.^o Une glaïse d'un fond brun, mêlée de sable & de paillettes argentées, luisantes, & probablement talqueuses; l'eau dans laquelle on la détrempé devient très-jaune: le banc est de 6. 0.

22.^o La même glaïse, dans laquelle on trouve une

petite

	pieds.	pouces.
petite couche de bois pourri de quatre pouces d'épaisseur & sans pyrites; le banc total est de	2.	0.
23.° Un crayon blanc, semblable au tuf, & parsemé de cailloux & de glaise bleue, de	5.	0.
24.° Une glaise d'un bleu pâle, avec des pyrites en grappe de raisin, & serrées les unes contre les autres, de	5.	0.
25.° Un tuf mêlé de moëllons extrêmement durs & bons à faire de la chaux, de	10.	0.
26.° Les mêmes pierres que ci-dessus, en plus grande quantité & bien liées, de	3.	0.
27.° Des pierres à fusil semblables à celles avec lesquelles on bat le briquet, de,	3.	0.
28.° Un tuf franc, interrompu par des filières, à travers lesquelles l'eau monte dans le puits & le fournit suffisamment, de	17.	0.
La profondeur totale du puits est donc de	135.	8.

J'aurois pû ne pas entrer dans tout le détail de ces différents bancs, & ne parler que du premier, puisqu'il ne s'agissoit que d'en connoître l'épaisseur; mais des fouilles aussi considérables que celles-ci se faisant rarement, j'ai cru devoir la conserver, d'autant plus que venant de M. Benard qui a eu la direction de ce puits, elle est très-exacte. Outre cela, le jour qu'elle peut jeter sur l'explication de la formation du banc de caillou, ne pouvoit que m'engager à m'en servir: de plus mon dessein étant de rapporter dans le corps de mon Mémoire, des détails de semblables fouilles, moins profondes il est vrai, je ne pouvois me dispenser de parler de celle-ci, préférablement même à toute autre.

La première des conséquences qu'on peut tirer de cette description est, à ce qu'il me paroît, que la cause première des bancs formés par toutes les matières dont on a parlé, est la Seine, qui, dans des temps reculés, a fait ces dépôts, & qui, par des attérissemens successifs, a enseveli des arbres à des profondeurs inégales. Les différentes glaises, les pierres qui paroissent n'être que ces glaises plus ou moins durcies, celles qui sont composées de gravier, & les bois sur-tout,

me semblent en être une assez bonne preuve. La Seine, de même que les deux grands fleuves du nord, l'Oby & le Janissea, & celui du Mississipi, entraînoit des arbres qu'elle arrachoit de ses bords, & qu'elle dépoisoit dans différens endroits de son cours.

Le rivage du Weigats est rempli de ces bois que l'Oby & le Janissea y apportent. On connoît le long du cours du Mississipi, plusieurs endroits où il y a des amas considérables d'arbres tout entiers, entassés sans ordre les uns sur les autres, & j'ai vû entre les mains de M. Gonichon, si connu maintenant par son habileté à faire d'excellens microscopes & autres instrumens de cette nature, une carte où les principaux amas de ces arbres sont marqués; il la possède du temps qu'étant Ingénieur au Mississipi, il étoit obligé de s'occuper à de semblables travaux. On y voit donc un amas d'arbres dans le pays des Colas-pissas, un second entre cet endroit & le pays des Pelis-oumas, un troisième près le vieux village de ces peuples. Il paroît de plus par cette carte, que les amas de ces arbres qui se font à l'embouchûre du Mississipi dans le golfe du Mexique, concourent à arrêter les vases qui y sont portées par ce fleuve, & que le terrain vaseux qui s'étend depuis le détour des Piaque-mines jusqu'à la mer, est dû aux attérissemens de ce fleuve : il ne cessera même probablement de charrier de ces arbres, que lorsque le pays qu'il arrose sera rempli de peuples dont les besoins exigeront d'eux qu'ils cultivent les terres, dessèchent les marais, les lacs, arrachent & détruisent les forêts, qui par leur trop grande proximité seroient un obstacle à leurs travaux & à leurs établissemens.

C'est-là sans doute ce que nos ancêtres ont été obligés de faire dans plusieurs endroits du cours de la Seine: le bassin où Paris est maintenant placé, a été un de ces endroits où la rivière faisoit des amas de bois. Les glaisières de Gentilli, qui sont formées de différens lits de glaises, dont quelques-uns contiennent des morceaux de bois pourri, pénétrés de parties pyriteuses en étoient un autre : les eaux de la Seine,

dans les grandes crûes & ses débordemens, pouvoient y refluer par l'embouchûre de la petite rivière des Gobelins. Il pourroit peut-être se faire qu'un autre de ces amas eût été élevé à Bouaffle & Eguilliers près Meulan, où l'on a prétendu depuis peu avoir trouvé une mine de charbon de terre ; mais comme je n'ai pas été dans cet endroit, je ne puis assurer s'il a communication avec la vallée dans laquelle coule la Seine, par quelque gorge ou vallée qui pût lui donner entrée : ce que je puis constater pour l'avoir bien examiné, c'est que ce prétendu charbon de terre, dont j'ai eu des morceaux, n'est que de ce bois qui a été trouvé à l'École militaire ; comme celui-ci, il étoit plus ou moins chargé de pyrites, & enseveli sous plusieurs lits de glaises, précédés par des lits de cailloux rouges, ou mêlés avec eux, ce que j'ai appris du Directeur de cette mine, qui en avoit envoyé les différentes matières à feu M. le duc d'Orléans.

L'isle de Chattou ne doit peut-être même sa naissance qu'à de pareils amas d'arbres. On découvre maintenant à une certaine profondeur de ces arbres tout entiers, couchés dans différens sens, dont quelques-uns paroissent être des chênes & des noisetiers, par les fruits qu'on a trouvés dans la terre qui recouvre ces arbres ; on en a encore vû dans quelques autres endroits le long de la Seine entre Chattou & Saint-Denys. De nouvelles recherches en mettront peut-être au jour dans plusieurs autres cantons du cours de cette rivière, & l'on s'assurera par-là de plus en plus du terrain qu'elle a formé, & des isles qui se sont accrûes dans son sein. Pour moi, je tiens ce que je viens de rapporter sur cette isle, de M. le Roux, auteur d'un ouvrage sur l'exploitation des bois, & qui avoit présenté à feu M. le duc d'Orléans un Mémoire à l'occasion de cette découverte, auquel il avoit joint de gros quartiers d'un de ces arbres, qui, à en juger par ces quartiers, étoient d'une grosseur très-considérable, & qui, selon le Mémoire de M. le Roux, surpassoient de beaucoup celle des arbres que nous voyons de nos jours dans nos plus anciennes forêts : ils ressembloient apparemment de ce côté à ces arbres énormes

dont les Voyageurs en Amérique & aux Indes font mention, lorsqu'ils racontent la découverte de ces pays, ou qu'ils parlent de pays qui sont maintenant peu habités. La grosseur des arbres souterrains de l'isle de Chattou semble être une preuve qu'il faudroit remonter jusqu'aux tems les plus reculés, comme je l'ai dit, pour retrouver, s'il étoit possible, celui de la formation de cette isle. On ne voit plus dans les endroits les plus habités des Indes, ainsi qu'en France, de ces arbres monstrueux par leur grosseur : les besoins des habitans exigent des coupes fréquentes, qui ne donnent par conséquent pas le temps aux arbres de parvenir à une grosseur semblable à celle qu'ils acquéroient anciennement. Il faut donc se transporter jusque dans les siècles les plus éloignés pour retrouver de ces arbres, du moins pour ce qui regarde ceux qui sont enfouis dans l'isle de Chattou.

Quoi qu'il en soit de ces remarques, je ne pense pas cependant qu'on puisse nier qu'elles peuvent concourir à donner une explication assez juste de la formation du banc de cailloux des environs de Paris, & prouver qu'il n'est dû, comme je l'ai avancé plus haut, qu'à ceux que la Seine a roulés. Je crois que cette explication doit paroître d'autant plus satisfaisante, que ces cailloux sont de la nature des pierres de la haute Bourgogne, de la Champagne & du Morvant, d'où les apportent la Seine, la Marne & les rivières qui s'y jettent immédiatement ou par le moyen de quelques autres. Il y a des cantons dans ces provinces, qui ont des granits ; leur plus grande étendue est remplie de pierres marneuses & calcaires, qui sont parsemées de différentes espèces de coquilles dont quelques-unes se retrouvent encore parmi les cailloux, telles que peuvent être des échinites, des pierres lenticulaires, de petites turbinites qui sont même quelquefois incorporées avec les pyrites, comme avec celles de Bouaffle. Outre ces coquilles, on y rencontre quelquefois de petites bivalves, de petits *lepas* striés & très-bien conservés : je dois cette observation à M. Ramon, Lieutenant du Guet. M. Ramon avoit fait venir pour les allées d'un jardin, de ce gravier tiré

d'une fouille faite dans la rue du Ponceau qui est une continuité de celle des Egoûts, dont il a été déjà fait mention : en voyant passer à la claie ce gravier, il fut attentif à ramasser ce qui lui paroissoit singulier. Son attention lui fit découvrir différentes coquilles, des corps coniques semblables à des bélemnites, des granits, des pierres à fusil avec des empreintes de bivalves, dont j'ai vû aussi des échantillons dans la collection de M. Meunier, Médecin des Invalides, qui les avoit trouvés parmi les cailloux des environs de cet Hôtel, dans le jardin duquel il a ramassé des crapaudines. On fait depuis long temps qu'on rencontre encore dans le gravier de cet endroit des pierres lenticulaires, de même qu'au jardin du Roi, où il n'est pas rare d'en voir dans ses allées, qui sont sablées avec le gravier le plus fin qu'on tire dans son enclos même.

Il faudroit, dira-t-on peut-être, pour que la preuve fût complète, faire voir que la Seine roule encore de ces mêmes pierres. Si le contraire arrivoit, il ne s'ensuivroit néanmoins pas qu'elle n'eût anciennement apporté celles qui forment le banc dont il est question ; mais quoiqu'il soit impossible que cette rivière en charie maintenant autant qu'elle faisoit autrefois, son lit cependant en est encore au moins parsemé. Les montagnes qui la bordent sont chargées de maisons & de châteaux, plusieurs le sont de villages, de bourgs, & même de villes ; ainsi beaucoup de ces montagnes ne fournissent plus les pierres qui en étoient autrefois arrachées par les averfes qui, par-là n'ont plus de prise sur ces pierres. Outre cela, les montagnes qui ne portent point de bâtimens sont cultivées & couvertes de grains dans les temps où les averfes sont les plus grandes, & ne doivent point par conséquent perdre de leurs pierres, qui sont retenues par les plantes même : la source étant donc, non pas perdue, mais ne pouvant plus procurer ce qu'elle donnoit autrefois, il pourroit se faire que le sein de la rivière fût net & ne chariât plus de cailloux.

On y en trouve cependant qu'elle apporte encore maintenant : toute la différence que j'y trouve, c'est qu'outre qu'ils

sont plus rares, ils sont pour l'ordinaire plus petits, & le gravier est plus fin. Les obstacles que les eaux des pluies trouvent sur les montagnes, sont qu'elles ne peuvent en entraîner que les parties les plus fines, ou que si elles en portent dans les rivières des morceaux assez gros, ils sont, par leur long séjour dans l'eau, triturés & réduits à un très-petit volume. Les rivières ont probablement reçu beaucoup de changemens dans leur cours, & souvent les travaux qu'on fait sur ces rivières les obligent de prendre des contours qu'elles n'avoient pas, de ralentir ainsi leur cours, & de donner par conséquent plus de facilité à se broyer aux pierres qu'elles roulent.

Ce n'est pas qu'on n'y rencontre encore de nos jours des morceaux de pierre assez gros, mais ils y sont beaucoup plus rares, comparés à la quantité de ceux qu'on voit dans l'ancien bassin : on n'y ramasse même point, ou presque point, de ces cailloux irréguliers qui sont de la nature des pierres à fusil. Ces cailloux sont, à ce que je crois, dûs aux montagnes des environs de Paris & des pays semblables à ceux qui entourent cette grande ville ; & comme ces montagnes sont des plus cultivées & des plus habitées, les averses ne sont presque plus rien sur elles par rapport aux cailloux.

En effet, on ne remarque pas que dans ce temps-ci les eaux qui tombent de ces montagnes roulent ordinairement des cailloux dont leur sommet est couvert, comme on peut s'en assurer en parcourant toutes celles qui entourent le bassin où Paris est placé. On les trouve également sur les plus hautes même de celles qui sont renfermées dans son enceinte, lorsqu'on y fait quelques fouilles : je l'ai vérifié à Sainte-Genève, dans le temps que feu M. le duc d'Orléans y fit creuser un puits, & lorsqu'on y a cherché des endroits sûrs & solides pour y établir les fondemens de la nouvelle église qu'on se propose d'y bâtir. J'ai encore vû ces cailloux dans les premiers bancs d'une carrière ouverte chez les Eudistes rue des Postes, & un peu plus bas dans la même rue.

Ces cailloux, comparés avec ceux de l'ancien lit de la Seine, paroissent entièrement semblables ; & s'ils étoient mêlés

avec de petits cailloux calcaires, pareils à ceux que j'ai décrits, on ne pourroit douter que le banc ancien de cailloux qui règne dans les vallées n'eût une communication avec celui des montagnes. Cette dernière remarque m'oblige même d'abandonner l'idée de cette communication, que j'avois d'abord eue, & de regarder les cailloux du sommet des montagnes comme s'étant formés dans les endroits où on les trouve.

Il est vrai que ce sentiment entraîne avec lui une difficulté. Ces cailloux sont souvent à la surface de la terre; comment, dira-t-on, peuvent-ils s'être ainsi formés? On peut répondre à cette difficulté en disant que ces cailloux étoient sans doute autrefois recouverts de terres & de glaïses, comme ils le sont encore dans quelques endroits, & qu'ils ne se sont trouvés à l'air que lorsque les glaïses & les autres terres ont été emportées & déposées dans les vallées, où elles ont probablement concouru avec celles des autres contrées qui bordent la Seine & la Marne, à élever ces bancs de glaïses qu'on a rencontrés en fouillant le puits de l'Ecole militaire, & qui étoient avant le banc de pierres à chaux & de tuf calcaire, lequel banc est peut-être le terme des matières qui sont dûes aux dépôts faits par la rivière.

Puisque les cailloux que la Seine roule maintenant peuvent être semblables à ceux de son ancien lit, & qu'ils n'en diffèrent que par la quantité & la grosseur, je ne m'arrêterai pas à les décrire, cette tâche étant déjà remplie par les descriptions que j'ai données plus haut de ceux qu'elle a anciennement accumulés en si grande quantité. Je ne puis cependant me dispenser de faire connoître différentes espèces de granits que j'ai eues nouvellement, & qui ont été trouvées sur le quai des Dames de Miranion & à la porte S.^t Bernard; leur variété mérite que je m'y arrête.

Il y en a une espèce qui est rouge, blanche & grise, le rouge y domine; quelques morceaux ont très-peu de gris, ou plutôt de noir, car ce gris est très-soncé: la couleur principale étant le rouge, & le blanc n'y étant que parsemé, ce granit pourroit être d'autant plus aisément regardé comme

une espèce de porphyre, que sa dureté est considérable.

Dans un autre morceau le fond est gris & pointillé de blanc & de rouge: quoique la couleur de ce granit ne soit pas aussi gaie que celle du précédent, on peut néanmoins le tenir pour une très-belle pierre; il prend un poli brillant, uni, & certainement peu différent de celui du plus beau marbre. Ces qualités se trouvent principalement dans les éclats dont le brun est le plus foncé, & dont les grains sont de moyenne grosseur.

Une espèce qui est aussi grise que la précédente, mais dont les grains sont beaucoup plus petits, quoique de la même couleur, ne prend pas, malgré la petitesse de ses grains, un aussi beau poli. Ce granit peut cependant passer pour un des plus compactes: quelquefois même les grains sont si confondus, si intimement liés & en quelque sorte fondus, qu'ils ne sont plus qu'une masse où l'on ne distingue qu'assez difficilement les grains les uns des autres.

Quoique le fond gris de ces granits soit foncé, il y en a d'autres où il l'est beaucoup plus; il l'est même à un point qu'il en est noirâtre. Je les regarderois, malgré cette couleur, comme une très-belle espèce de cette pierre; leur poli est luisant, leurs grains sont petits, blancs & bien unis avec le fond: les paillettes talqueuses, s'il y en a, y sont, comme dans les précédents, très-rares.

Un autre granit qu'on doit aussi ranger avec ceux dont la couleur est grise, en a une qui, bien loin de tirer sur le noir, est plutôt gris-blanc, ou, si l'on veut, petit gris; ses grains ont une telle petitesse qu'il faut la loupe pour bien discerner si cette pierre n'est pas, en quelque sorte, formée d'une seule pâte; son poli est assez beau. Un qui a encore cette couleur, ou qui en approche beaucoup, a des grains plus gros & qu'il est plus aisé de distinguer; ils sont communément blancs, quelquefois cependant un peu rouges. Ce granit est encore un de ceux qu'on peut regarder comme une belle espèce de ce genre, & de même que les granits rouges ou gris à grains rouges dont il a été fait mention plus haut, il

il pourroit être comparé au porphyre, & mis au nombre des espèces de cette pierre.

Après les granits gris-blancs viennent naturellement se placer ceux dont le fond est blanc, & qui sont parsemés de grains bruns & noirs, avec des paillettes talqueuses assez grandes. Pour les grains, ils sont, comme dans la plupart des autres espèces, petits &, pour ainsi dire, fondus ensemble : je ne fais pas cependant si ces granits ont la dureté des précédens, quoique leur poli ne soit pas laid.

La couleur de chair dont le fond blanc d'une autre espèce est lavé, la feroit peut-être mieux placer avec les granits rouges ; mais quelque place qu'on lui donne par rapport à sa couleur, on conviendra qu'elle en est une belle espèce : car indépendamment de cette couleur tendre & douce, elle est parsemée de grains bruns foncés ou noirs, & de quelques paillettes talqueuses argentées ; ce qui est encore plus essentiel, les grains paroissent peu, & ils sont si bien liés, qu'ils font une masse unie & qui se polit au mieux.

Enfin, pour ne pas entrer dans un trop long détail sur toutes les espèces de granits roulés par la Seine que j'ai pu avoir, je finirai par dire qu'il y en a qui sont tellement variés par leur couleur, qu'on ne peut les rapporter plutôt à une espèce qu'à une autre : le blanc, le gris, le brun, le noir, quelquefois le rougeâtre, y sont mêlés de façon, que l'un n'y domine pas plus que l'autre. Ces pierres sont en quelque sorte des brocatelles en granit ; comme il y en a en marbre ; leur poli n'est guère moins beau que celui de ces dernières espèces de marbre.

Il paroît par ces descriptions, que les provinces d'où la Seine & la Marne viennent, sont abondantes en différentes espèces de granits, ou qu'elles en avoisinent quelques-unes qui en possèdent. Ceux que j'ai décrits, & qui sont roulés par ces rivières, y ont été apportés sans doute par les torrens qui s'y jettent en tombant des montagnes où il se trouve de ces pierres. Ces montagnes sont peut-être celles où ces rivières ont leur source, peut-être aussi sont-elles celles où commencent

les rivières qui se jettent dans leur sein , & qui viennent de cantons peu éloignés de ceux où ces deux grandes rivières sortent de terre. Je n'ai pas encore pû me satisfaire sur cet article ; je ne crois cependant pas qu'on puisse révoquer en doute que ces pays ne renferment des granits , & que c'est à ceux-ci que sont dûs les morceaux que la Seine roule dans Paris , & qu'elle porte probablement peu à peu même jusqu'à son embouchûre.

Part. II. pag.
76.

Ceux que j'ai vûs parmi le galet que la mer rejette le long de la côte du Havre , pourroient bien être de ces granits. Ces pierres en l'osange dont M. du Bocage de Bleville parle dans ses Mémoires sur le Havre , & qui ne sont que des schistes , viennent peut-être aussi des mêmes endroits. Ces deux pierres se trouvent , comme on fait , assez communément dans les mêmes lieux : ces pierres cependant pourroient bien être également des montagnes de la basse Bretagne ou de la basse Normandie , où elles sont communes ; peut-être aussi , & c'est ce qu'il y a de plus probable , sont-elles dûes aux montagnes de ces cantons , dont quelques-uns sont si éloignés les uns des autres. Quoi qu'il en soit de cette question , l'on ne peut douter que les granits qu'on trouve sur les bords de la Seine à Paris , n'y aient été apportés par la rivière.

Il est vrai que pour que la preuve fût complète , il faudroit avoir vû des granits semblables venant des montagnes d'où l'on pense que ceux qui sont roulés ont été tirés : je n'ai pas cette preuve ; je l'ai insinué plus-haut. Je dirai cependant que j'en connois un des environs de Semur en Auxois , lequel est rouge , gris & blanc , & parsemé de petites paillettes talqueuses argentées. Ce granit prouve que des montagnes de la Bourgogne renferment de cette pierre : on pourroit peut-être même avancer que parmi les morceaux qu'on trouve sur les bords de la Seine , il y en a qui en ont été arrachés par les averse d'eau , & portés dans la Seine par le moyen de l'Armançon , sur laquelle Semur est bâti , & qui va se jeter dans l'Yonne près d'Auxerre. On fait que l'Yonne s'unit

à la Seine à Montereau - Faut - Yonne ; ainsi les montagnes des environs de Semur sont probablement une des sources qui fournissent les granits roulés par la Seine.

Celui de ces montagnes que j'ai décrit, ne dément point ces derniers pour la beauté & la bonté ; il est serré, ses grains sont petits, & il prend très-bien le poli : ce n'est pas cependant que quand ce granit ne seroit pas d'une aussi bonne qualité, il ne pût être des mêmes montagnes ; il est même assez ordinaire d'y en trouver qui sont bien différens par leurs propriétés ; & des montagnes qui en donnent d'excellens, en renferment qui leur sont en tout inférieurs. La Seine en apporte aussi de ces derniers : j'en ai vû des morceaux dont le poli, la couleur, la dureté n'ont rien de bien propre à nous les faire rechercher. Il paroît cependant qu'en général les provinces qui donnent ceux dont il est question peuvent le disputer pour le moins aux autres provinces de la France qui en ont ; je ne fais même si les granits des premières ne surpassent pas ceux des dernières, par les qualités qu'on peut le plus exiger dans ces pierres pour mériter nos recherches, & être employées dans les édifices avec les autres pierres d'ornement ; utilité qui me disculpera sans doute d'être entré dans un si grand détail sur ces pierres, & qui m'a éloigné de l'objet principal de mon Mémoire. J'y reviens donc pour expliquer comment la réunion de ces différens cailloux se peut faire, & de quelle matière est composé le ciment qui les lie. Voici l'art que j'imagine avoir été employé par la Nature dans la composition de cette pierre.

Les petits cailloux lenticulaires que j'ai dit en faire partie, étant d'une pierre dont on peut faire de la chaux, tombent peu à peu en une dissolution procurée par l'eau ou l'humidité qui se trouve toujours dans l'intérieur de la terre. Ces cailloux ainsi dissous par leurs surfaces, se collent les uns aux autres, & aux grains de sable qui les environnent. L'humidité, chargée des parties dissoutes, devient plus active ; & peut agir plus efficacement sur les cailloux dont les parties qu'elle charie ont été tirées, sur ceux qui sont de pierres à

fusil, & sur le sable même : alors le ciment devient plus propre encore à faire une liaison forte & serrée.

En effet, ce ciment est composé de sable, de parties glaiseuses ou terreuses, de parties salines, & de parties ferrugineuses. On ne peut guère douter de l'existence des trois premières substances, on sait que les pierres à chaux les renferment ordinairement : il est facile de les en retirer par la trituration simple, & par le lavage. Quant aux parties ferrugineuses, les expériences nous ont appris qu'il y a peu de ces pierres & des glaises qui n'en contiennent; & quand on ne seroit pas fondé sur d'aussi bonnes preuves que ces expériences, il ne s'agiroit que d'examiner les cailloux pour reconnoître les parties ferrugineuses; ils sont, pour la plupart, recouverts de petites dendrites noirâtres, qu'on ne peut méconnoître pour être de celles qui sont occasionnées par des parties de ce métal *. Il est de plus assez singulier que souvent ces dendrites ne sont visibles que lorsqu'on a enlevé une espèce de poussière blanche, dont les cailloux sont couverts, & qui n'est dûe qu'au dépôt des parties qui ont été détachées des cailloux calcaires : cette poussière contenoit probablement les parties ferrugineuses qui se sont déposées sur les cailloux & y ont donné naissance aux dendrites. Cette végétation s'est faite avec d'autant plus de facilité qu'elle s'est passée sous la croûte composée des parties qui ont appartenu aux cailloux calcaires.

Cette théorie n'est fondée que sur ce que j'ai observé dans les carrières d'où l'on tire les cailloux en question, & il est aisé de confirmer ces observations lorsqu'on le voudra. On s'assurera facilement qu'une partie des cailloux est de pierre à chaux, que leur surface est tendre, qu'elle est couverte d'une fleur qui s'enlève aisément, que cette fleur est aussi répandue sur tous les autres cailloux, de quelque nature qu'ils soient, & qu'elle est la même. On ne peut douter de sa nature, si l'on jette dans l'eau forte des uns & des autres de ces cailloux; ceux qui sont calcaires y excitent, comme je l'ai dit, une fermentation qui ne finit que par la dissolution entière de ces cailloux; s'ils sont de pierre à fusil ou de

* Voy. Pl. I,
fig. 5.

granit, la fermentation ne dure que le temps nécessaire pour dissoudre la partie calcaire, qui, étant enlevée, laisse les cailloux à découvert : dans cet état, l'eau forte n'a plus d'action sur eux. L'existence du fer est prouvée par les dendrites ; ainsi j'ai lieu de penser qu'on ne se refusera pas à l'explication que j'ai donnée de la réunion de ces différens cailloux en masse de poudingues.

La dissolution des grains de sable pourroit peut-être encore arrêter ; il n'est pas difficile de s'en assurer par l'examen exact & suivi de plusieurs de ces pierres : il y en a où les grains sont entiers, & sans aucune altération ; dans d'autres, ils sont en partie dissous, & ils ne paroissent que très-peu, il semble qu'ils se soient comme allongés ; il y a des pierres enfin où on ne les distingue plus, ils sont confondus avec le reste, ils ont entièrement disparu. La dureté de ces sortes de pierres est alors des plus grandes, le mastic y est des plus abondans, & il l'est quelquefois à un tel point, qu'il fait la plus grande partie de la masse ; les cailloux y sont comme dispersés : j'en ai même vû un morceau pour la formation duquel il faut que tous les cailloux de pierre à chaux aient été dissous, il n'y en a du moins que quelques-uns de pierre à fusil qui sont répandus dans tout le corps de la pierre*. Au reste, si on ne vouloit pas encore admettre la dissolution du sable, & qu'on ne la crut pas aussi facile que je peux le penser, quelque chargée que fût l'eau des parties enlevées aux cailloux calcaires, je crois qu'on en aura encore une preuve dans ce que j'ai à rapporter touchant la formation des poudingues composés seulement de cailloux de la nature de la pierre à fusil & de sable pur, comme on le verra dans la seconde partie de ce Mémoire, où il s'agira des poudingues qui peuvent se polir.

* V. Pl. II,
fig. 3.

Je finirai celle-ci par l'histoire d'une espèce de poudingue singulière par les cailloux qui entrent dans sa composition. Ces cailloux sont pour l'ordinaire presque exactement ronds, ce qui est contraire à ce qu'on remarque dans la plupart des poudingues ; on en voit cependant quelques-uns qui sont oblongs. Une seconde singularité est que les cailloux sont

* Voy. Pl. I, figg. 1 & 4.
composés de plusieurs couches qui forment autant de cercles concentriques, ou presque concentriques* ; ces couches sont gris-blanc, ou brun foncé ; celles-ci sont les moins larges, ce ne sont en quelque sorte que des lignes circulaires ; les autres ont quelque largeur, mais qui est telle que des cailloux de deux pouces & demi ont plus d'une vingtaine de couches en comptant celles qui sont d'un brun foncé.

Quoique ces cailloux soient de la nature de la pierre à chaux, & qu'ils se dissolvent dans l'eau forte très-promptement, & avec bruit, ils sont cependant assez durs pour être susceptibles de poli, & acquérir par-là une certaine beauté capable de les faire rechercher par ceux qui aiment ces sortes de pierres, & qui s'attachent particulièrement aux propriétés accidentelles qu'elles peuvent avoir. Ces pierres mériteroient encore beaucoup plus l'attention, non seulement de ces amateurs, mais encore de ceux qui n'y rechercheroient qu'une certaine utilité, si le ciment qui réunit ces cailloux, & qui en forme des poudingues, étoit assez dur pour recevoir le poli ; mais il s'en faut de beaucoup qu'il en soit ainsi, ce ciment n'est formé que par une matière calcaire rougeâtre qui se frotte aisément, qui, au moindre effort qu'elle souffre, se détache des cailloux, & qui n'est par conséquent en aucune façon propre aux ouvrages d'ornemens.

Un autre poudingue du même endroit que le précédent, n'en diffère que parce que les cailloux sont de la nature des pierres à fusil. La figure de ces cailloux est communément oblongue ; de même que ceux dont le poudingue que je viens de décrire est composé, ils peuvent avoir depuis deux ou trois lignes, jusqu'à deux ou trois pouces de diamètre : en général cependant ils ne sont pas si gros ; leur couleur est d'un brun noirâtre, & vûs à la loupe ils paroissent marqués de petits points d'un jaune de rouille de fer. Lorsqu'on en jette quelques éclats dans de l'eau forte, il s'y excite une petite effervescence qui dure quelque temps, & qui étant cessée, laisse voir ces éclats sans altération apparente : je pense même que l'acide n'a agi que sur la surface extérieure,

ou plutôt il n'a dissous que la partie calcaire du ciment naturel qui lie ces cailloux, & qui reste lorsqu'on détache ces cailloux les uns des autres. L'uniformité de la couleur de ces pierres, qui n'ont aucunes veines ni aucunes couches sensibles, empêcheroit toujours qu'on pût regarder cette sorte de poudingue comme méritant quelque attention, quand le massic seroit autant dur qu'il l'est peu, comme je l'ai dit plus haut : tout ce qu'ils présentent de singulier, est d'être un amas de cailloux vitrifiables, réunis par une matière calcaire, & de se trouver dans le même endroit que le précédent, qui est entièrement fait de corps de la nature de la pierre à chaux. L'un & l'autre viennent à Montvalon, situé à trois lieues d'Aix, de Marseille & de Martigues, & à deux lieues & demie de Berre. Je dois ces observations à M. de Montvalon, Conseiller honoraire au Parlement d'Aix, qui, par des morceaux des poudingues qu'il a bien voulu m'envoyer, m'a mis en état de les analyser en quelque sorte, de constater la nature des pierres dont ils sont composés, & celle du ciment qui lie ces pierres, & qui auroit, pour ainsi dire, fait, du moins de la première sorte, une brèche assez singulière, s'il eût seulement pris un poli égal à celui qu'on pourroit donner aux cailloux qu'il réunit, les brèches n'étant probablement, pour la plupart que des cailloux calcaires liés par une matière de même nature, comme je tâcherai de le prouver au commencement de la seconde partie de ce Mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

LA figure première représente un caillou calcaire sphérique, dont les poudingues de Montvalon sont composés.

Figure 2. Caillou ovale de pierre à fusil, qui entre dans la composition des poudingues des environs d'Etampes, de Coie, de Fécamp & de plusieurs autres endroits.

Figure 3. Caillou ovale aplatti, de même nature que le précédent, & qui fait partie des mêmes poudingues.

Figure 4. Caillou semblable à celui de la figure première, mais

coupé pour faire voir les différentes couches dont il est formé.

Figure 5. Caillou de pierres à chaux couvert de petites dendrites de grandeur naturelle, & grossi pour qu'on pût mieux distinguer les dendrites.

Figure 6. Caillou calcaire, ovale, oolite ou pisolite, de grandeur naturelle, & grossi pour en faire distinguer plus aisément les grains qui ont fait donner à cette espèce de pierre l'un ou l'autre nom qu'elle porte.

Figure 7. Caillou de la nature du précédent, & qui n'en diffère que parce que ses grains sont saillans, ce qui les fait ressembler à des grains de petite vérole, & pourroit faire regarder ces cailloux comme une sorte de ces pierres qui portent le nom de *pierres de petite vérole*.

Figure 8. Caillou ovale calcaire, veiné de différentes couleurs, de rouge, de brun, de jaune, &c.

Figure 9. Caillou de pierre à fusil, qui par le roulement des eaux a pris une forme conique qui lui donne en quelque sorte celle d'une bélemnite, & qui pourroit le faire appeler *fausse bélemnite*.

PLANCHE II.

La *figure première* représente un poudingue dont les cailloux sont mal liés, ou un amas informe de cailloux de la nature de la pierre à fusil ou de la pierre à chaux.

Figure 2. Poudingue composé de l'une & de l'autre espèce de cailloux qui entrent dans la composition du précédent, mais qui sont plus petits, plus fortement liés, & qui par-là forment une masse plus dure & plus compacte.

Figure 3. Poudingue semblable en général à ceux des première & deuxième figures, mais dont une partie des cailloux calcaires est fondue ou dissoute, & a formé une masse uniforme dans laquelle sont dispersés quelques cailloux de pierre à fusil.

Ces trois sortes de poudingues se trouvent dans le banc de cailloux qui règne dans le bassin formé par les montagnes des environs de Paris. Les cailloux dont ils sont composés sont représentés dans la planche première, figures 5—9, ils en ont aussi quelques autres de même nature, qui n'en diffèrent que par leur figure plus ou moins arrondie, comprimée ou irrégulière, & qu'il est aisé de distinguer dans les morceaux des poudingues qui sont représentés par les trois figures de la seconde planche.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

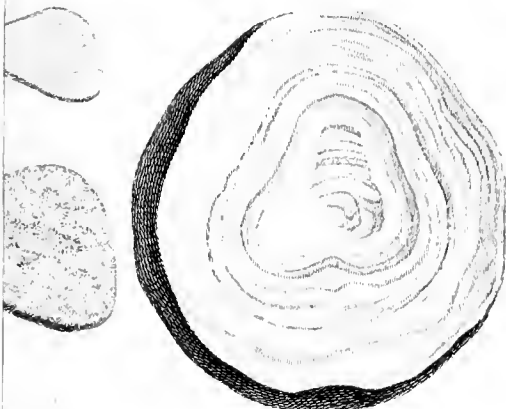


Fig. 6.

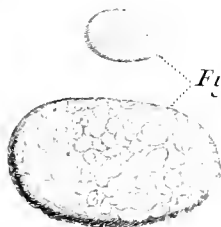
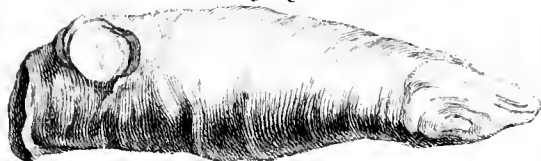


Fig. 8.



Fig. 9.



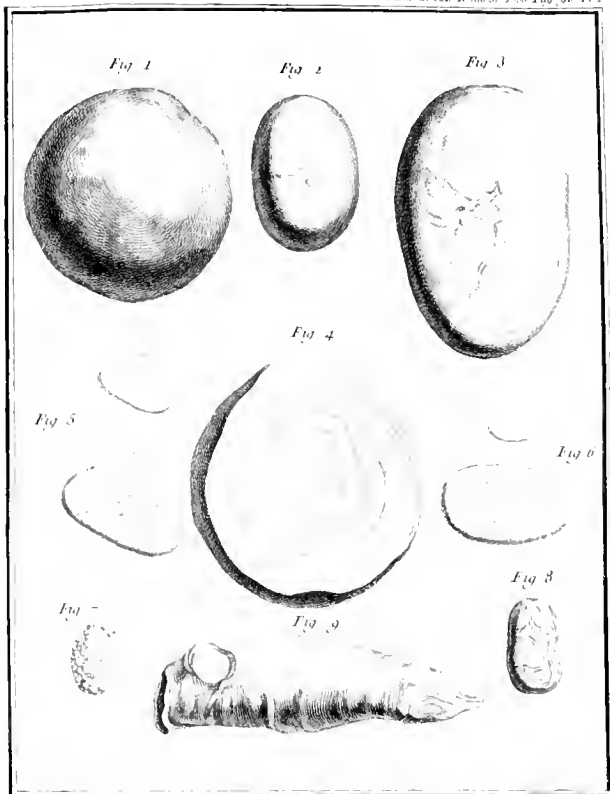


Fig. 1

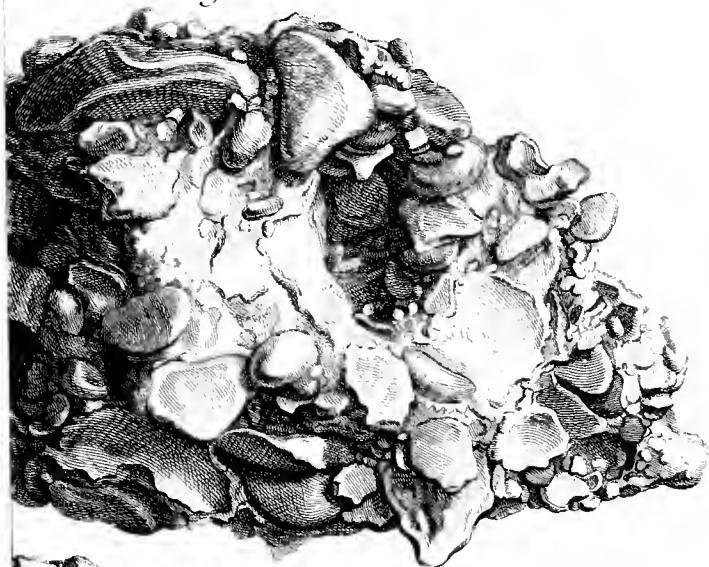


Fig. 2.

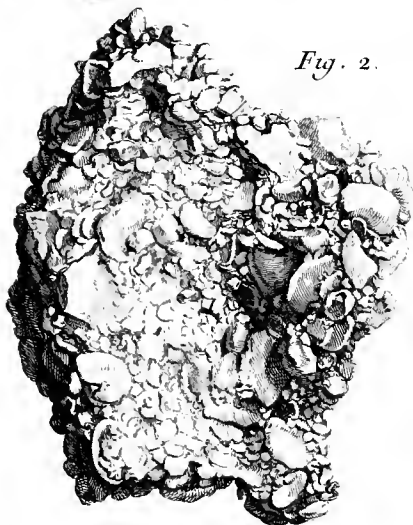
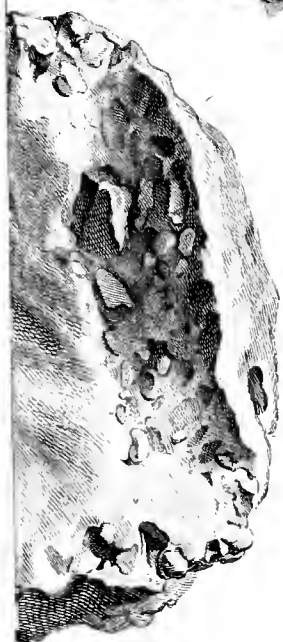


Fig. 1

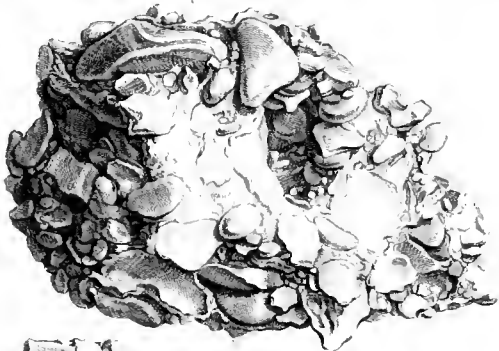


Fig. 2



Fig. 3



SECOND MÉMOIRE

SUR LA

PARALLAXE DE LA LUNE,

Contenant le résultat des Observations faites par ordre du Roi à Berlin, depuis le mois de Mars jusqu'au mois d'Août 1752, & comparées à celles du cap de Bonne-espérance.

Par M. LE FRANÇOIS DE LA LANDE.

APRÈS que les observations de M. de la Caille^a & les miennes^b eurent été publiées en 1752, j'essayai dans un Mémoire lû à ce sujet, & imprimé parmi ceux de l'Académie pour l'année 1752, de déterminer la parallaxe de la Lune & la correction des Tables astronomiques en cette partie; mais je ne parlai point alors des observations qui avoient été faites depuis le mois de Mars 1752, jusqu'au mois de Septembre, parce que celles de M. l'abbé de la Caille ne nous étoient point encore parvenues: aujourd'hui qu'elles se trouvent imprimées dans les Mémoires de 1751, il est juste enfin de les discuter à leur tour, pour pouvoir, par un plus grand nombre de résultats, fixer les petites incertitudes auxquelles chaque observation est sujette.

Celles dont il est question aujourd'hui ont été faites avec les mêmes précautions que les premières, mais une différence qu'il n'est pas inutile de remarquer, c'est que les observations concertées avant notre départ, & dont M. de la Caille avoit donné une liste au public, étoient alors finies; ainsi il n'a dû arriver que rarement, & comme par hasard, que la Lune ait été comparée aux mêmes étoiles, soit à Berlin, soit au Cap.

Nous n'avons donc plus cette espèce de précision qui consistoit à éviter entièrement l'effet des réfractions. Il faut néanmoins observer que nous sommes en état de déterminer

Mém. 1753.

, N

^a V. les Mém. de 1748.

^b Voy. Mém. de l'Académie de Berlin, pour l'an. 1749, ou ceux de l'Acad. roy. des Sciences de Paris, 1751.

aussi à peu-près les réfractions par les observations correspondantes, & que d'ailleurs j'ai toujours rapporté la Lune à une étoile qui eût la même déclinaison, quand même elle n'auroit pas été observée le même jour, ce qui ne peut produire aucune erreur sensible.

Lorsque je comparai en 1752 nos observations avec les Tables astronomiques, je me trouvai obligé d'avoir égard à la figure de la Terre & à son aplatissement; pour cela, je déterminai les parallaxes horizontales de la Lune, pour la distance de Berlin au centre de la Terre, & pour le rayon de l'Equateur dans différentes hypothèses, & je les comparai avec celles des Tables de M. Halley.

Mais il est vrai de dire néanmoins que cette comparaison n'est pas susceptible d'exactitude; elle est même défectueuse dans le principe, si l'on prétend qu'elle indique le degré de précision des anciennes méthodes, & des Tables faites jusqu'à présent. En effet, on ne peut guère savoir à quelle méthode ni à quelle observation s'étoient attachés M. Halley, M. Cassini ou d'autres, pour déterminer les résultats qu'ils emploient dans leurs Tables; on ne peut donc décider si c'est au rayon de l'Equateur ou au rayon osculateur du méridien dans le lieu de leurs observations, que l'on doit les rapporter, ou si ce n'est ni à l'un ni à l'autre.

Planche IV. Je suppose, par exemple, qu'on se fût attaché à la méthode des parallaxes horaires sous un parallèle dont le diamètre est BR , c'est-à-dire, qu'on eût observé la différence d'ascension droite entre la Lune & une étoile situées dans l'Equateur; soit au méridien, soit à l'horizon, l'on auroit une parallaxe répondante au rayon BP du parallèle sous lequel on auroit observé; alors on diroit, le cosinus de la latitude ou le sinus de l'angle BHM , qui est BP , est au rayon qui est BH , comme la parallaxe observée est à la parallaxe horizontale: ainsi cette méthode donneroit une parallaxe répondante à la ligne BH , beaucoup plus grande que la distance BQ . Cette parallaxe seroit d'environ 22 secondes trop grande, en supposant d'un degré la quantité moyenne, & je ne doute pas que

ce ne soit la raison pour laquelle les Tables de M. Cassini donnent la parallaxe trop grande d'environ une demi-minute.

Supposons actuellement, au lieu des parallaxes horaires, la méthode des plus grandes latitudes australes & boréales, pratiquée par Ptolémée, par Tycho, & dans ces dernières années par M. le Monnier, qui en avoit déduit la parallaxe telle qu'il l'a donnée dans les Institutions astronomiques, qui s'est trouvée exactement la même que celle de M. Halley.

On suppose, dans cette méthode, que si la Lune étoit au zénit, elle n'auroit aucune parallaxe : cela seroit vrai si la Terre étoit sphérique, parce qu'alors la ligne tirée du centre de la Lune à l'œil de l'Observateur, passeroit aussi par le centre de la Terre ; mais comme dans la Terre aplatie la ligne verticale, qui est toujours perpendiculaire à la surface de la Terre (comme la théorie & les expériences du nivellement le démontrent) ne passe point par le centre de la Terre, la Lune sera sur cette ligne, & paroîtra par conséquent au zénit à Paris, tandis que vûe du centre de la Terre elle en sera éloignée de 19 minutes, qui est l'angle de la verticale avec le rayon de la Terre. Si la Lune avoit été observée au zénit, sous la latitude de 28 degrés, on en auroit conclu la latitude boréale d'environ 15 secondes trop petite, puisqu'on supposoit la Lune à 28 degrés de l'Equateur, tandis qu'elle n'étoit réellement qu'à $27^{\text{d}} 46'$ par rapport au centre de la Terre, c'est-à-dire 14 minutes de moins, & que 15 secondes de parallaxe, répondent à 14 minutes de distance au zénit. La latitude boréale étant supposée trop petite, & soustraite de la latitude australe, observée lorsque la Lune aura été à la plus grande latitude australe, c'est-à-dire, vers 56 degrés de distance au zénit dans le méridien, donne une parallaxe de 15 secondes trop grande, mais cette parallaxe conclue est de 46 minutes environ ; ainsi, pour en conclure une d'un degré, il y aura encore un quart de l'erreur de plus, c'est-à-dire en tout $19''$ ou $20''$, dont la parallaxe horizontale se trouvera plus grande que celle qui répond au rayon BQ .

C'est peut-être pour cette raison que Flamsteed faisoit la parallaxe moyenne d'une demi-minute environ trop grande: Newton l'avoit réduite ensuite à une valeur fort approchant du vrai, mais je ne sais sur quel fondement ni sur quelles observations. Au reste, dans cette méthode des plus grandes latitudes, l'angle de parallaxe, trouvé par observation, n'est relatif qu'au point d'où les latitudes de la Lune, australes & boréales, paroîtroient exactement les mêmes, c'est-à-dire au centre de la Terre. Cette méthode donnoit donc la parallaxe pour la distance au centre de la Terre, mais affectée de l'erreur de la méthode dont nous venons de parler.

Si l'on eût employé des observations faites en divers lieux de la Terre, soit des éclipses de Soleil, soit des distances de la Lune aux étoiles, observées, par exemple, en *B* & en *C* sous le même méridien, il est sûr que l'angle de parallaxe observé auroit eu pour soutendante une ligne *BC*, qui répondoit à la différence ou à la somme *BAC* des latitudes des lieux où l'on auroit observé; ainsi la parallaxe horizontale qu'on en pourroit déduire, en négligeant la figure de la Terre, ne répond ni à la distance au centre d'un des lieux d'observation, ni au rayon de curvité de l'un ou de l'autre, mais à la distance *BA* ou *CA* de leur point de concours, affectée cependant d'une erreur puisque l'on suppose égales les deux lignes *BA*, *CA*, qui ne le sont point en effet. Je ne parle point de la méthode où l'on s'est servi de la hauteur des cornes d'ombre, observée dans les éclipses de Lune, & comparée avec la hauteur du centre de l'ombre calculée par le moyen de celle du Soleil. Cette méthode donnoit véritablement la parallaxe pour le lieu de l'observation, mais elle étoit sujette à trop d'incertitudes, pour en espérer une bien grande précision. Enfin celle dans laquelle on employoit la durée d'une éclipse de Lune, quoique l'aplatissement de la Terre dût à peine y être sensible, donnoit la parallaxe par rapport au demi-diamètre de l'Equateur, puisque l'ombre doit avoir la même figure que le méridien de la Terre, le Soleil étant dans l'Equateur, & par conséquent la largeur de l'ombre d'occident en

orient devoit être proportionnée au diamètre de la Terre, pris dans le même sens, c'est-à-dire, à celui de l'Equateur.

Une si grande diversité dans le résultat des méthodes nous écartoit considérablement de la précision désirée, & nous ne devons plus être surpris de la différence des tables, qui se trouvoit de plus d'une minute & demie entre d'excellens Astronomes : il est même sûr que quand on auroit eu des moyens d'observer la parallaxe avec la dernière précision, l'on auroit toujours été dans l'incertitude d'une demi-minute, faute d'avoir égard à la figure de la Terre. Tous les efforts que l'on a faits pour découvrir la parallaxe, avant l'entreprise dont il est ici question, n'en sont pas moins une preuve de l'étendue du génie de ceux qui les ont faits. Il me semble donc que c'est moins à corriger les tables des parallaxes qu'il faut actuellement s'attacher, qu'à en construire de nouvelles sur les dernières observations, en supposant seulement les diamètres pris dans les tables qui les représentent assez bien, ou dans les journaux des Astronomes qui les observent. La forme la plus naturelle qui se présente, est d'assigner les parallaxes pour la distance de chaque point de la surface au centre de la Terre.

C'est aussi la manière la plus commode de les appliquer; soit dans la prédiction des éclipses, soit dans le calcul des observations qu'on en a faites.

Si la Lune se trouve dans le méridien, il suffira, pour avoir la parallaxe de hauteur, de soustraire l'angle HBQ de la distance apparente au zénit LBZ pour avoir la véritable LBX , & alors on pourra se servir de l'analogie ordinaire, le rayon est à la parallaxe horizontale, comme le sinus de LBX est à la parallaxe de hauteur.

Mais si la Lune est hors du méridien, il ne suffira pas, comme l'ont fait quelques Astronomes, d'employer la règle ordinaire, le plan du vertical ne passant plus par le centre de la Terre, & s'en éloignant d'une quantité qui dépend de l'azimut; il faut avoir recours à la formule suivante, qui

exprime la parallaxe de hauteur, & que j'ai déduite des calculs de M. Euler, pour un sphéroïde elliptique

$$\frac{BQ}{QL} (\sin. \text{dist. app. au zén.} \times \cos. HBQ + \cos. \text{dist. app. au zén.} \\ \times \sin. HBQ \times \cos. \text{azimut app.}) + \frac{BQ^2}{QL^2} \sin. \text{dist. appar. au zén.} \\ \times \cos. \text{dist. app. au zén.}$$

Par-là le calcul d'une Éclipse devient d'une longueur effrayante; mais il ne se présente aucun cas où cette précision soit absolument nécessaire; d'ailleurs presque toutes les observations sur lesquelles est fondée la théorie de la Lune, étant faites dans le méridien, on vient de voir que le calcul en est beaucoup plus simple.

Pour avoir les élémens de la figure de la Terre qu'il falloit employer dans le calcul, je parcourus dans mon dernier mémoire, trois différentes hypothèses qui donnoient des résultats différens de 7 ou 8 secondes: l'une des trois étoit celle de M. Bouguer, qui suppose les accroissemens des degrés proportionnels aux quatrièmes puissances des sinus des latitudes, ces trois degrés étant 56753, 57074, 57422, & la différence des axes $\frac{1}{175}$. Dans une autre, je supposois la même différence des diamètres de la Terre; & prenant uniquement le premier degré de latitude, je faisois l'accroissement des autres degrés proportionnel au quarré des sinus des latitudes. Enfin dans la troisième je supposois la même proportion dans l'accroissement des degrés, en essayant de limiter les résultats des mesures pour les réduire à cette proportion, ce qui donnoit 56727, 57151, 57345, savoir, en ôtant 26 toises du premier, 77 toises du dernier, & ajoutant 77 toises au second; c'est-à-dire en supposant une erreur de $4\frac{1}{2}$ secondes possible sur la mesure d'un degré: par cette combinaison, l'on trouvoit la différence des deux axes de $\frac{1}{233}$, c'est-à-dire, fort approchant de celle que Newton avoit déduite de sa théorie & de ses expériences. Cette dernière hypothèse donnoit la parallaxe sous l'Équateur de 6 secondes moindre que la première, & de $1\frac{1}{2}$ seconde plus grande que la seconde.

J'abandonnerai aujourd'hui les deux dernières suppositions, dont c'est assez pour moi d'avoir indiqué les résultats dans mon premier Mémoire. Je retiendrai l'hypothèse de M. Bouguer, & j'y en joindrai une autre qui donne, à la précision d'une seconde, le même résultat, & qui consiste à employer seulement le degré du Nord & celui du Pérou, en supposant les accroissemens proportionnels aux quarrés des sinus des latitudes : ce nouveau sphéroïde est applati de $\frac{1}{185}$.

Dans cette nouvelle combinaison, l'on trouvera, en suivant les procédés que j'ai indiqués dans le premier Mémoire, (*Mém. de l'Ac. 1752*) que le rayon ED du premier degré 56753 toises est 3251707 toises, le dernier degré 57422 aura pour rayon osculateur GM 3305001, ainsi $DIG = 53294$; $KH = 35529, 33$; $QN = 17764, 66$; $QM = 3269472$; $QE = 3287236$.

Pour la latitude de Berlin $52^d 31' 13''$, PH sera 2617525; $PQ = 2589330$, $BP = 2007027$, l'angle $QBH = 0^d 18' 0''$, $BQ = 3276092$.

Pour la latitude du Cap $33^d 55' 15''$, on aura $TV = 1837520$, $QV = 1817692$, $CV = 2732371$, $QCT = 0^d 17' 14''$, $CQ = 3281745$.

L'angle CQB sera de $85^d 51' 13''$, la distance CB de Berlin au cap de Bonne-espérance 4466372, l'angle $QCB 47^d 1' 11''$.

Enfin pour la latitude de Paris, l'angle de la verticale avec le rayon de la Terre sera $0^d 18' 28''$, & le rayon de la Terre 3277216 sous ce parallèle-là; c'est celui dont je me suis servi pour trouver la parallaxe horizontale à Paris.

J'ai rangé dans la table ci-jointe, tous les autres élémens du calcul pour chaque observation; il sera facile de les entendre, je vais seulement en donner un exemple. Planche III,

Le 24 Août 1752, jour de la pleine Lune, à $11^h 53' 5''$, comme on le voit dans la première colonne, j'observai la distance au zénit du bord boréal de la Lune à Berlin, de $59^d 13' 34''$; (7.^e colonne) à ce moment la longitude de la Lune, suivant les Tables de M. Halley, étoit de $2^d 0' 20''$.

dans les Poissons, (3.^e col.) la latitude alors boréale $4^d 52' 9''$, (4.^e col.) la déclinaison australe $6^d 13' 30''$, 3, (5.^e col.) le demi-diamètre horizontal $15' 6''$, 2, (6.^e colonne) & le même demi-diamètre corrigé par la réfraction & par la parallaxe, c'est-à-dire, diminué suivant le raccourcissement que produit la réfraction, & augmenté à proportion de la quantité dont la Lune étoit plus proche de Berlin que du centre de la Terre, au moment de l'observation $15' 12''$, 7. (9.^e col.) Le même jour j'observai l'étoile β du Verseau dans le méridien à $59^d 7' 38''$ du zénit; ainsi sa distance au parallèle de la Lune étoit de $21' 8''$, & en y ajoutant $1''$, 5 à cause de l'accourcissement des réfractions, $21' 9''$, 5. (10.^e col.)

Le même jour, il étoit $11^h 52' 26''$ au Cap (11.^e col.) lorsque M. de la Caille observa la distance au zénit du bord boréal de la Lune $28^d 20' 13''$, 4, & celle de l'étoile $27^d 16' 17''$, 5; la différence est $1^d 3' 55''$, 9: si l'on y ajoute le demi-diamètre à cette hauteur $15' 18''$, 8, le changement de la déclinaison de la Lune entre les deux observations de Berlin & du Cap, $3' 37''$, 9 pour réduire le produit de celle-ci à la même valeur que si elle avoit été faite en même temps que la première, 3, 1 pour la quantité dont la parallaxe de hauteur auroit aussi changé pour raison de ces $3' 37''$, 9, enfin 0, 9 pour la réfraction, l'on aura $52' 19''$ pour la différence de déclinaison entre le centre de la Lune & l'étoile au Cap, corrigée par la réfraction, & réduite à ce qu'elle auroit dû paroître à l'heure de l'observation de Berlin (20.^e col.). Si l'on ajoute cette quantité à celle de la colonne 10, parce que cette distance paroissoit en sens contraire à Berlin & au Cap, on a $1^d 13' 28''$, 5 pour l'effet total de la parallaxe, entre les deux Observatoires, c'est-à-dire, l'angle CLB , différence du lieu ou de la déclinaison de la Lune vûe à Berlin, & de cette même déclinaison observée à Paris.

On connoît donc l'angle BLC & le côté BC ; l'angle LBC est de $73^d 39' 32''$, 7; pour le connoître il faut ajouter l'angle LCZ (distance de la Lune au zénit du Cap, corrigée par la réfraction & réduite à l'heure de l'observation faite

DES O B

ni-diam. pour auteur a Lune, rrigé par fraction & la rallaxe.	DIFFÉRENCE de Déclinaison entre le centre de la Lune & l'Étoile, à Berlin, corrigé par la réfraction des Tables de M. Halley.	E total B, Berlin Cap, axe des ux atoires.	Parallaxe horizontale, suivant l'observation pour Paris, dans l'hypot. des méridiens elliptiques.	Parallaxe horizontale, suivant les Tables de M. Halley & celles de M. le Monnier.	Erreur des Tables en défaut.	Parallaxe horizontale sous l'Équateur, suivant l'observation.	Parallaxe horizontale à Paris, dans l'hypothèse de M. Bouguer.	Parallaxe horizontale sous l'Équateur, dans l'hypothèse de M. Bouguer.
. S.	D. M. S.	. S.	M. S.	M. S.	S.	M. S.	M. S.	M. S.
51,5	la Lune au sud de l'étoile. 0. 25. 50	38	54. 24,1	53. 58,5	25,5	54. 34,1	54. 24,1	54. 33,6
45	la Lune au sud. 0. 30. 35	17,8	54. 9	53. 35	34	54. 19	54. 9	54. 18,6
43,6	la Lune au sud. 0. 26. 11	4,2	54. 0	53. 29	31	54. 10	54. 0	54. 9,6
54,3	la Lune au sud. 4. 28. 17	52	54. 35,8	54. 4,5	31,3	54. 45,8	54. 35,8	54. 45,4
45,2	la Lune au sud. 5. 21. 29	34,6	54. 0,8	53. 33	27,8	54. 10,8	54. 0,8	54. 10,4
47,2	la Lune au sud. 3. 43. 52	43,5	54. 5,8	53. 38	27,8	54. 15,8	54. 5,8	54. 15,2
31,6	la Lune au sud. 10. 5. 9	72,2	56. 18,6	55. 52,5	26,1	56. 28,6	56. 18,6	56. 28,2
12,7	la Lune au sud. 0. 21. 9	53,28,5	55. 22,8	54. 55,5	27,5	55. 32,8	55. 22,8	55. 32,3
5. 18	la Lune au nord. 5. 35. 9	9. 48	58. 51,5	58. 26	25,5	59. 1,5	58. 51,5	59. 1,5

TABLE DES OBSERVATIONS, ET DE LEURS RÉSULTATS.

JOURS des Observations, corrigées astronomiquement.	TEMPS VRAI à Berlin, compté astronomiquement.	LONGITUDE de la Lune, suivant les Tables de M. Halley.	LATITUDE de la Lune.	DÉCLINAISON de la Lune.	Demidiamètre horizontal, suivant les Tables.	DISTANCE au zénith du bord de la Lune, observée.	DISTANCE au zénith de l'Etoile.	Demi-diam. pour la hauteur de la Lune, corrigé par la réfraction & la parallaxe.	DIFFERENCE de Déclinaison entre le centre de la Lune & l'Etoile, à Berlin, corrigée par la réfraction des Tables de M. Halley.	TEMPS VRAI de l'observation au Cap.	LONGITUDE de la Lune, suivant les Tables de M. Halley.	LATITUDE de la Lune, au moment de l'observation du Cap.	DÉCLINAISON de la Lune.	DISTANCE au zénith du bord de la Lune, observée au Cap.	DISTANCE au zénith de la même Etoile.	Demidiamètre corrigé.	Variation de Déclinaison, entre l'observat. du Cap & celle de Berlin.	Variat. de la Parallaxe qui répond à celle de la Déclin.	DIFFERENCE de Déclinaison entre le centre de la Lune & l'Etoile, au Cap, corrigée par la réfraction.	ANGLE total C L B, entre Berlin & le Cap, ou Parallaxe des deux Observations.	Parallaxe horizontale, suivant l'observation pour Paris, dans l'hypoth. des méridiens elliptiques.	Parallaxe horizontale, suivant les Tables de M. Halley & celles de M. le Monnier.	Erreur des Tables en défaut.	Parallaxe horizontale sous l'Équateur, suivant l'observation.	Parallaxe horizontale à l'Équateur, dans l'hypothèse de M. Bouguer.	Parallaxe horizontale sous l'Équateur, dans l'hypothèse de M. Bouguer.	
Jours.	h. m. s.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	h. m. s.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.	° ' " S.
1752.																											
6 Mars...	17. 9. 42	→ 7. 12. 49	Aufrale. 1. 49. 3	Aufrale. 23. 20. 14	14. 50. 6	Bord aufral. 74. 13. 55,5	73. 33. 19	14. 51,5	0. 25. 50	17. 9. 10	→ 7. 2. 33	Aufrale. 1. 49. 34	Aufrale. 23. 19. 21,3	Bord aufral. 15. 15. 40	12. 49. 47	15. 42	0. 52,7	0,6	0. 38. 47,3	1. 4. 38	34. 24,1	33. 58,3	25,3	34. 34,1	34. 24,1	34. 33,6	
24 Juin...	10. 33. 48	→ 13. 33. 33	Aufrale. 1. 43. 25,5	Aufrale. 20. 42. 57,1	14. 44,5	Bord boréal. 73. 48. 28	73. 33. 22	14. 45	la Lune au sud 0. 30. 35	10. 33. 28	→ 13. 23. 26	Aufrale. 1. 44. 34	Aufrale. 20. 42. 34,7	Bord aufral. 13. 38. 45,5	12. 49. 45	14. 57,3	0. 22,4	0,3	0. 34. 21,3	1. 4. 17,8	34. 9	33. 35	34	34. 19	34. 9	34. 18,6	
25 Juin...	11. 22. 15	→ 25. 45. 53	Borale. 2. 44. 42,5	Aufrale. 20. 39. 42,5	14. 42,7	Bord boréal. 73. 44. 45	73. 33. 22	14. 43,6	la Lune au sud. 0. 26. 11,4	11. 21. 30	→ 25. 35. 35	Borale. 2. 43. 55	Aufrale. 20. 40. 10,2	Bord boréal. 13. 41. 29,5	12. 49. 45	14. 36	0. 27,8	0,4	0. 37. 57,8	1. 4. 9,2	34. 0	33. 29	31	34. 10	34. 0	34. 9,6	
20 Juillet.	7. 38. 20	→ 27. 16. 50	Borale. 0. 27. 52,9	Aufrale. 19. 7. 38,8	14. 52,5	Bord boréal. 72. 13. 34	β du Capricorn 68. 0. 48	14. 54,3	la Lune au sud. 4. 28. 17,3	7. 38. 20	→ 27. 6. 46	Borale. 0. 26. 59,4	Aufrale. 19. 6. 13	Bord aufral. 14. 46. 36,5	18. 22. 37	15. 6	1. 25,8	1,4	la Lune au sud 3. 22. 25,3	1. 5. 32	34. 35,8	34. 45	31,3	34. 45,8	34. 35,8	34. 45,4	
23 Juillet.	10. 2. 51,5	→ 3. 38. 25	Borale. 3. 23. 3	Aufrale. 20. 1. 29,7	14. 43,7	Bord boréal. 73. 6. 49	68. 0. 48	14. 45,2	la Lune au sud. 5. 21. 29,8	10. 2. 35	→ 3. 48. 18	Borale. 3. 22. 23	Aufrale. 20. 2. 28,4	Bord boréal. 14. 19. 41,2	18. 22. 37	14. 57,1	0. 58,7	1,4	4. 16. 57,0	1. 4. 34,6	34. 0,8	33. 33	27,8	34. 10,8	34. 0,8	34. 10,4	
24 Juillet.	10. 50. 16	→ 16. 13. 55,5	Borale. 4. 5. 50,3	Aufrale. 18. 25. 6,3	14. 45	Bord aufral. 71. 58. 58	68. 0. 48	14. 47,2	la Lune au sud. 3. 43. 52,8	10. 50. 0	→ 16. 4. 55	Borale. 4. 5. 19,5	Aufrale. 18. 26. 48,5	Bord boréal. 15. 57. 43	18. 22. 37	14. 58,3	1. 42	1,5	2. 38. 9,3	1. 5. 43,3	34. 5,8	33. 38	27,8	34. 15,8	34. 5,8	34. 15,2	
30 Juillet.	15. 20. 33	→ 2. 20. 50,5	Borale. 3. 43. 52	Borale. 4. 23. 11,2	15. 22	Bord boréal. 48. 31. 8	β de Pisces 38. 41. 48	15. 31,6	la Lune au sud. 10. 5. 9,7	15. 20. 9	→ 2. 9. 49	Borale. 3. 46. 30	Borale. 4. 19. 26,1	Bord boréal. 39. 6. 50	47. 42. 36,1	15. 33,7	3. 45,1	2,9	8. 47. 47,5	1. 17. 22,2	36. 18,6	35. 52,5	26,1	36. 28,6	36. 18,6	36. 28,2	
24 Août.	11. 53. 5	→ 2. 0. 20	Borale. 4. 52. 9	Aufrale. 6. 13. 30,3	15. 6,2	Bord boréal. 59. 13. 34	β du Vierge 39. 7. 38	15. 12,7	la Lune au sud. 0. 21. 9,3	11. 52. 26	→ 1. 49. 28	Borale. 4. 52. 22,5	Aufrale. 6. 17. 8,2	Bord boréal. 28. 20. 13,4	27. 16. 17,3	15. 18,8	3. 37,9	3,1	0. 52. 19	1. 13. 28,5	35. 22,8	34. 55,3	27,3	35. 32,8	35. 22,8	35. 32,3	
31 Août.	17. 44. 32	→ 7. 40. 25,3	Aufrale. 1. 42. 58,8	Borale. 19. 53. 37,7	16. 43	Bord boréal. 32. 50. 29	β de Pisces 38. 41. 48	16. 18	la Lune au nord. 5. 35. 9	17. 21. 12	→ 7. 26. 53	Aufrale. 1. 41. 51	Borale. 19. 54. 32,8	Bord aufral. 34. 52. 24,8	47. 42. 36,1	16. 13	1. 49	0,6	6. 54. 57	1. 19. 48	38. 51,3	38. 26	25,5	39. 1,3	38. 51,3	39. 1,3	

faite à Berlin) moins l'angle VCZ $17' 14'' 1$, avec l'angle BCQ , le supplément de la somme est l'angle LCB : si on ajoute l'angle CLB avec l'angle LCB , le supplément de la somme sera l'angle LBC .

Il sera donc facile de trouver le côté LC : or, dans le triangle LCQ , connoissant LC , CQ , & l'angle LCQ , on trouvera LQ distance de la Lune au centre de la Terre en toises, dont le logarithme est 830866 , & dans l'hypothèse de M. Bouguer 830789 . Connoissant la distance de la Lune, un seul triangle rectangle donnera la parallaxe pour tel rayon de la Terre que l'on voudra ; ainsi, pour la distance de Paris au centre de la Terre, on la trouve de $55' 22'' 8$, au lieu de $54' 55'' 5$ que donnent les tables de M. Halley, qui s'accordent presque toujours exactement avec celles des Institutions astronomiques de M. le Monnier, l'erreur des tables est donc de $27'' 3$: cette même parallaxe pour le rayon QE de l'Equateur est de $55' 32'' 8$, elle est la même dans l'hypothèse de M. Bouguer ; mais comme la courbure est différente, le rayon de la Terre pour Paris, tel que CQ , étant un peu différent de ce qu'il est dans ma première supposition, il donne une demi-seconde de moins, c'est-à-dire, $55' 32'' 3$ pour la parallaxe horizontale à Paris.

Je finis en remarquant que puisque l'erreur des tables se trouve environ de $26''$ par ces dernières observations comme par les huit premières, dans celles sur-tout que j'ai lieu de croire les plus exactes, il me paroît assez vrai-semblable jusqu'à présent que le rapport du diamètre à la parallaxe horizontale pour Paris est celui de $33'$ à $60' 26''$ ou de $32' 45'' 7$ à $60'$, du moins en supposant les diamètres de M. Halley conformes à l'observation, jusqu'à ce que j'aie pu les vérifier moi-même, ou en reconvrer des observations.



OBSERVATIONS PHYSIQUES SUR LES EAUX THERMALES DE VICHY.

Par M. DE LASÔNE.

PREMIERE PARTIE.

Histoire des Eaux.

20 Janvier
1753.

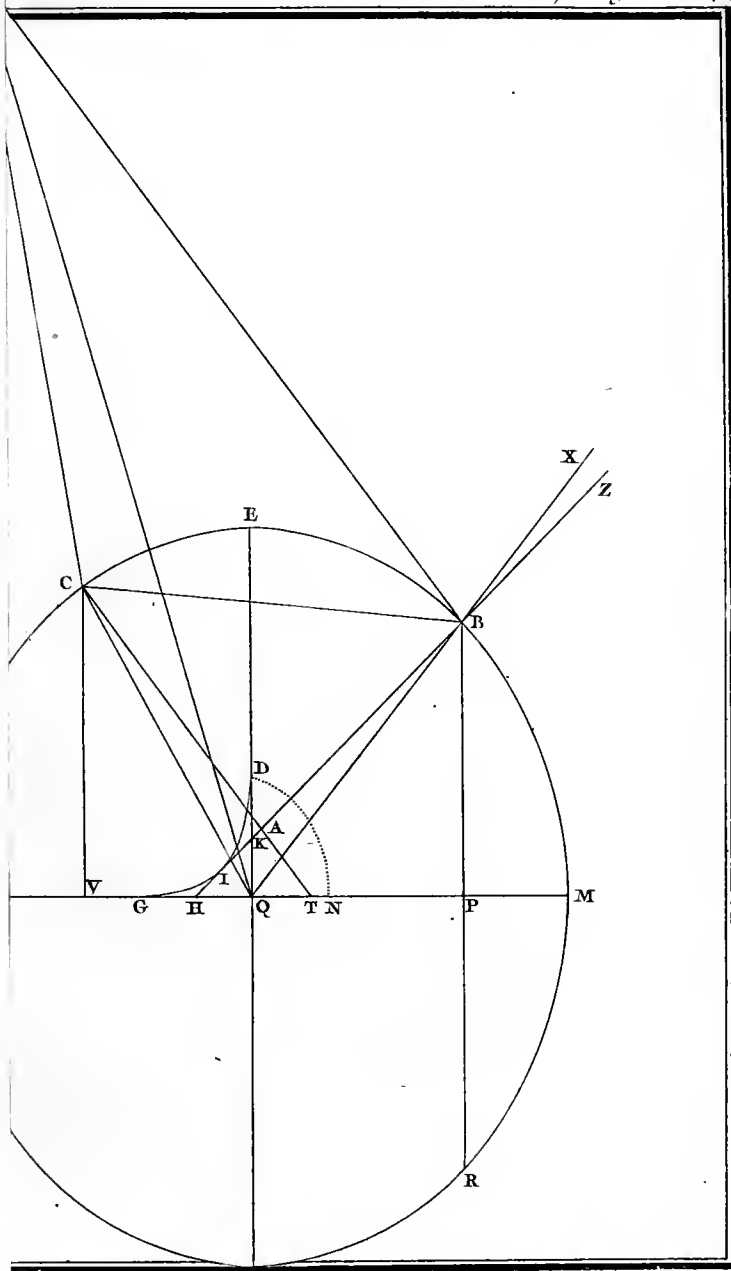
^a Anciens
Mém. de l'Ac.

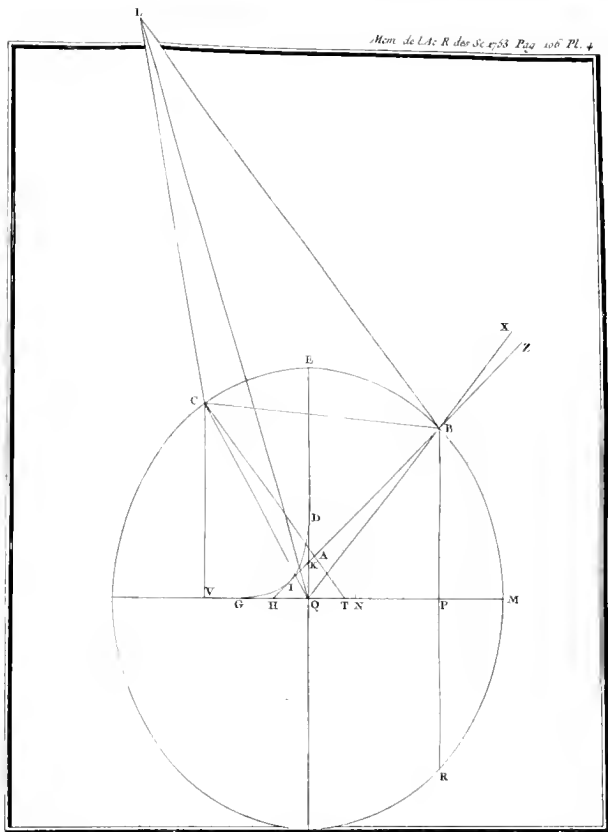
^b Année 1707.

LES Auteurs qui ont publié des traités particuliers sur les eaux minérales de Vichy, se sont attachés à faire une ample énumération de leurs vertus médicinales dans le plus grand nombre des maladies, à raconter en détail les cures qu'elles ont opérées dans beaucoup de cas particuliers, & ils ont en général négligé leur histoire physique. M. Duclos ^a n'ayant pu faire qu'un très-petit nombre d'expériences sur quelques bouteilles d'eau de Vichy transportée à Paris, n'a dit que deux mots sur la composition de cette eau, & ne l'a fait connoître que très-imparfaitement. Dans un écrit sur les eaux minérales de Bourbon & de Vichy, imprimé dans les Mémoires de l'Académie ^b, M. Burlet en a fait un examen un peu plus détaillé: ce qu'il dit de leurs propriétés médicinales, quoiqu'utile à certains égards, sert plutôt à les faire redouter en général dans l'usage de la Médecine, qu'à constater la grande réputation dont elles jouissoient dès ce temps-là.

Enfin, ayant comparé ce qui a été écrit en différentes occasions sur ces eaux thermales, avec les observations que j'ai faites pendant mon séjour à Vichy, il m'a paru que je pouvois donner une histoire plus détaillée & plus intéressante de ces eaux célèbres.

Je divise donc ce Mémoire en deux parties principales; dans la première j'expose l'histoire physique de ces sources thermales, en décrivant le terroir où elles se trouvent, &





les divers phénomènes qu'elles présentent, sans le secours de la Chymie. Dans la seconde partie je fais connoître plus particulièrement les principes de ces eaux par le moyen de l'analyse. Je termine le Mémoire par un court détail sur leurs propriétés médicinales.

Vichy est une très-petite ville du Bourbonnois, située sur la rivière d'Allier, dans une belle vallée, près des montagnes d'Auvergne & de Forès.

Examen
du terroir
de Vichy.

La rivière qui coule dans la vallée, vient de la montagne de Lodève, la plus haute du Gévaudan, traverse l'Auvergne & le Bourbonnois, & va se jeter dans la Loire près de Nevers.

Elle est sujette à des crûes considérables, & à inonder une vaste étendue de terrain; elle coule avec rapidité; les alluvions & les attérissemens font varier souvent la direction & la largeur de son lit.

Elle est remplie d'une grande quantité de pierres singulières; ce sont des quartz, des talcs, & des granits parmi les quartz; les uns sont blancs, d'autres verdâtres, d'autres mêlés de verd, de bleu & de rouge.

En général, ils sont diaphanes, &, à volume égal, plus légers que les autres pierres de l'Allier: par l'effet de la collision ils donnent une lumière; mais sans étincelles, comme en donnent les silex.

Les talcs de l'Allier ne paroissent être que des fragmens de quartz ou d'une espèce de gangue, plus ou moins veinés de talcs en paillettes ou en *mica*: plus ces quartz contiennent de *mica*, plus ils paroissent veinés ou feuilletés. Ils donnent tous également de la lumière par la collision, &, à volume égal, ils sont plus pesans que les simples quartz blancs & diaphanes.

Les granits sont de plusieurs espèces; les uns sont d'un brun foncé, ou plutôt d'une couleur d'ardoise assez uniforme, d'un grain fort serré & fort fin, très-durs & très-pesans; les autres sont de la même couleur, ont le grain moins fin, sont d'un tissu moins compacte, se cassent plus aisément,

& sont brillantés par beaucoup de points talqueux jaunes ; que l'on prendroit pour des paillettes d'or ; ils ont plus ou moins de ces points talqueux , il y en a qui paroissent pénétrés & colorés en différens endroits par un principe ferrugineux , ou comme par une rouille de fer. Parmi ces mêmes granits , il s'en trouve de moins compacts encore que les précédens , d'un grain plus grossier , ils sont composés de lames ou feuillets , ils se cassent ordinairement suivant la direction de ces lames ; ils sont plus pénétrés & plus teints par le principe ferrugineux. Il paroît , en général , que plus ce suc minéral & colorant , de quelque espèce qu'il soit , a pénétré abondamment , moins la substance pénétrée est dense & ferrée.

Je trouve encore une autre espèce de granit fort singulier : il paroît ferrugineux comme les précédens ; sa couleur est un peu moins foncée ; il est rempli de petites cavités en forme de bulles , comme s'il eût été formé par une pâte qui eût fermenté ; il est mêlé de grains terreux qui rendent la substance moins liée & plus cassante : il arrive de là que ces granits , en s'usant par le choc & par le frottement , diminuent d'avantage de volume , se pulvérisent plus aisément , & n'ont jamais leur surface unie.

Des granits d'une espèce tout-à-fait différente , que je trouve encore dans l'Allier , sont ceux qui ne paroissent composés que de grains terreux & tendres , mêlés de grains quartzeux , & de quelques parcelles de *mica* ; ils ont peu de dureté ; en général ils sont d'une couleur grise , mais on remarque en les cassant , qu'ils sont aussi plus ou moins pénétrés & colorés par un principe ferrugineux : ceux-ci prennent la forme la plus arrondie , apparemment parce qu'ils sont plus tendres. Le plus grand nombre des quartz affecte la figure cubique ; les talcs & les granits bruns sont les plus abondans ; parmi ces granits il y en a de plus gros que des œufs d'autruche ; sans doute à cause de leur dureté , ils ont moins diminué de volume en roulant.

Ces fragmens de diverses substances pierreuses se trouvent pareillement dans des ruisseaux qui coulent parallèlement à

l'Allier, à une demi-lieue de cette rivière, près de la petite ville de Cusset; on en trouve également dans les terres fort loin de l'Allier, & par-tout où l'on creuse la terre; ils y sont trop abondamment pour que l'on puisse soupçonner qu'ils n'y ont pas été entraînés de la même manière que l'ont été ceux de l'Allier. On peut donc présumer que l'Allier, qui vient des montagnes du Gévaudan, & qui reçoit quelques torrens des montagnes d'Auvergne, a inondé, pour ainsi dire, peu à peu tout ce terroir de quartz, de talcs & de granits, & que du débris de ces substances il s'est formé des crémens ou couches particulières, que l'on reconnoît pour tels dans plusieurs endroits du Bourbonnois. On fait que les rochers des Sévennes, dont ceux du Gévaudan sont partie, ne doivent fournir que ces substances pierreuses par l'effet des avalaisons.

Ces pierres submergées dans l'Allier, paroissent y souffrir une altération sensible par l'action de l'eau; ce fluide pénétrant peu à peu leur substance, concourt sans doute avec le frottement & le choc à desunir les feuillets pierreux & talqueux, à les rendre plus sensibles, moins adhérens, à les exfolier, à les décomposer en petites parcelles.

Les talcs & les granits, qui ne sont pas composés de feuillets, ne sont pas moins soumis à la pénétration intime de l'eau, elle paroît les miner peu à peu: pour s'en convaincre, il ne faut que jeter les yeux sur ces différentes pierres exposées au courant de l'eau, ou continuellement submergées, & sur-tout comparer leur dureté avec celle des pierres de même espèce, qui sont depuis long temps à sec sur le rivage; celles-ci se cassent plus difficilement, & les autres se brisant par de moindres chocs, paroissent très-sensiblement pénétrées d'eau dans toute la profondeur de leur substance.

De la destruction, de la décomposition ou de la dissolution insensible de ces pierres de l'Allier, il résulte un sable ou une poudre brune, qui forme une couche fort épaisse & remplie de particules talqueuses; ce qui fait qu'au premier

aspect on croiroit que cette rivière abonde en paillettes d'or & d'argent, & peut-être ne le croiroit-on pas sans quelque fondement ; car on met au nombre des rivières aurifères la Cèze, le Gardon & le Lot, qui, de même que l'Allier, ont leurs sources dans les montagnes des Sévennes, & qui ont dans leurs lits à peu près les mêmes fragmens de pierres que je viens de décrire.

J'ai promené plusieurs fois la pierre d'aimant sur le sable de l'Allier, simplement desséché & pris en différens endroits du rivage, j'en ai tiré quelques particules de fer ; ce qui prouve que ces différentes pierres, dont la poudre n'est que le débris, participent du fer, & que c'est ce métal qui colore en partie les pierres dont j'ai parlé.

A Vichy, le long de l'Allier, & en quelques autres endroits, il y a de grands rocs composés de cailloux excessivement durs, liés par une substance lapidifique, qui semble avoir flué entre ces différens noyaux pierreux, & qui a pris une si grande dureté, que le marteau a beaucoup de peine à y mordre. Sur le même niveau, & tout auprès de ces rocs, il y a d'autres blocs aussi considérables, dont les fragmens font une vive effervescence avec l'acide nitreux ; c'est une espèce de spath cristallisé à la manière d'un sel. En effet, ces rocs ne sont composés que de lames diaphanes, disposées verticalement, appliquées & adhérentes l'une à l'autre, & chaque lame est un amas extrêmement régulier de petites fibres ou aiguilles disposées horizontalement, & d'une finesse extrême : on distingue cette organisation à la vûe simple.

En observant un roc de cette espèce, dont une partie se trouve à découvert sur le sol d'un cabinet voûté sous la belle terrasse du jardin des Célestins de Vichy, sur le bord même de l'Allier ; j'en détachai des fragmens avec un marteau, & je vis que par l'effet des coups les différentes lames se séparoient par surfaces plus ou moins étendues, mais toujours lisses & polies. Il paroît donc que chaque feuillet apparent de matière cristalline s'est formé & endurci en des temps différens, ou successivement l'un après l'autre, à la manière des stalactites.

Ces rocs , qui ne paroissent formés que par un suc pierreux pur & presque sans aucun mélange , ont leurs blocs séparés par des fentes perpendiculaires fort régulières.

Ces observations sur ces différens rocs pourroient faire penser que les suc's pierreux ont été très-abondans , & le sont peut-être encore , dans le terroir de Vichy , & principalement aux environs des sources thermales.

En suivant & en examinant ces rocs & les coupes de terre le long de l'Allier , j'ai trouvé du bitume en deux endroits différens , qui ne sont pas fort loin des sources ; j'en ai trouvé encore un peu plus loin sur le chemin de Cusset.

On trouve , en creusant , une couche de terre marneuse ; on trouve encore une terre noire bitumineuse. Le Bourbonnois , dont l'enceinte n'est pas fort grande , est environné de mines connues de ce fossile ; il y en a en Auvergne , dans le Forès & dans le Nivernois.

Ces espèces de recherches , dans un pays où il y a des eaux minérales , ont plus de rapport qu'on ne le croit ordinairement , à l'examen plus particulier de ces eaux : j'aurois voulu pouvoir les pousser plus loin , pour découvrir encore plus en détail la nature de toutes les couches intérieures de la terre , principalement aux environs des sources ; je suis intimement persuadé que c'est la voie la plus sûre & la plus directe ; j'oserois presque dire l'unique , pour parvenir à connoître le mécanisme même de la Nature dans la composition de ces eaux thermales , & pour trouver l'étiologie exacte des phénomènes qu'elles offrent ; car jusqu'à présent , faute de ces recherches , on n'a pû faire là - dessus que des hypothèses : on a eu recours au feu central , à des foyers de feu particuliers , disposés en différens endroits , dans l'intérieur de la terre , à une espèce de substance calcaire , qui fait effervescence avec l'eau en l'échauffant , & à plusieurs autres suppositions tout-à-fait gratuites ; de manière que , quoique nous ne manquions pas d'analyses chymiques d'un grand nombre d'eaux minérales de différens royaumes , quoique la plupart de ces sources absolument négligées & sans réputation bouillonnent à la

surface d'une terre facile à fonder, à remuer & à examiner, & que vrai-semblablement le foyer où s'opère le mystère de la Nature ne soit pas bien profond, nous pouvons presque assurer que nos connoissances positives nous mènent moins directement à la découverte de la production de ces eaux thermales bouillonnantes, qu'à celle des volcans, dont cependant le mécanisme semble se dérober davantage aux recherches des Observateurs dans les gouffres inaccessibles des rochers.

Examen
général des
sources ; leur
description.

A Vichy, il y a sept principales sources dont on prend soin & dont on fait usage. Quatre de ces sources sont fort près les unes des autres : elles sont autour d'un corps-de-logis, construit principalement pour la douche & pour l'étuve, & à une très-petite distance de la ville.

La principale fontaine, celle dont on fait le plus d'usage pour la médecine, & dont on distribue l'eau dans la plupart des provinces du royaume, s'appelle la Grande-grille ; c'est un bassin octogone, d'environ cinq pieds de diamètre & de profondeur, élevé d'un pied au-dessus de la surface de la terre par une enceinte de pierre ; il est couvert d'une grille de fer, & à l'abri sous un grand pavillon soutenu par six colonnes de pierre.

L'eau sort du fond & du milieu de ce puits avec un bouillonnement très-considérable, & les bouillons jaillissent perpendiculairement environ à un pied, & quelquefois plus, au dessus de la terre d'où ils paroissent s'élancer : c'est ce que j'ai remarqué après avoir fait vider entièrement le bassin, pour examiner cette source. Lorsque le bassin est rempli d'eau, on observe le même jet écumeux, qui s'élève au dessus de la surface de l'eau.

Ces bouillons sont le même bruit que ceux de l'eau bouillante ; mais les bulles sont de plus, à la surface de l'eau, un pétilllement singulier, qui se distingue d'assez loin, & qu'on ne peut mieux comparer qu'au pétilllement des bulles formées par l'effervescence actuelle d'un acide & d'un alkali dans le temps de leur mélange, ou par celle d'un vin de Champagne fumeux qui vient d'être versé dans un verre. Ces bulles, en crevant,
concourent

concourent à former une vapeur qui s'élève sans cesse , & qui est plus ou moins apparente , selon les différentes températures de l'air.

La seconde source est nommée la Petite-grille, ou la fontaine Chomel, parce que M. Chomel, ancien Médecin des eaux minérales de Vichy, la fit accommoder. C'est un puits carré, d'environ deux pieds de diamètre, & qui a cinq ou six pieds de profondeur ; il est adossé au bâtiment des douches, & il est couvert d'un petit pavillon soutenu par deux colonnes.

Il ne s'élève du fond de ce puits que quelques bulles qui viennent crever à la surface de l'eau : on les voit sortir très-distinctement du fond du puits, parce que l'eau y est très-limpide. Il se passe quelquefois cinq & six minutes sans qu'il en paroisse : quelques instans avant qu'on les voie sortir de la terre, on entend très-sensiblement dans le fond du puits un bruit souterrain, comme une espèce d'explosion, & parfaitement semblable à ces secousses fortes que certains mélanges visqueux, actuellement en ébullition, impriment sur le fond du vaisseau où ils sont contenus. Cette explosion souterraine annonce toujours l'éruption des bulles, & la quantité des bulles est proportionnée à la force & à la durée de cette explosion qui précède.

Le même phénomène arrive dans un degré bien supérieur pour l'éruption des bouillons de la Grande-grille : comme ils sortent continuellement du fond du réservoir, mais plus ou moins abondamment dans des intervalles irréguliers, on entend parfaitement le bruit continu de cette explosion souterraine ; & plus le jet est considérable, plus l'explosion qui l'annonce est forte. On distingue clairement ces trois espèces de bruits, celui du bouillonnement, le pétilllement des bulles qui crèvent à la surface de l'eau, & le bruit souterrain qui précède toujours ces deux premiers.

La troisième source est appelée le Grand-puits carré, ou la fontaine des Capucins : elle est renfermée dans un bâtiment particulier du côté des Capucins. C'est ici sans contredit une des plus riches sources qui existent parmi les eaux

minérales connues du Royaume. Ce puits, dont l'embouchûre est au niveau du sol, a environ six pieds quarrés, & un peu moins de profondeur. Les bouillons que les sources multipliées fournissent de tous côtés, sont merveilleux par leur abondance & par leur impétuosité: on prendroit ce grand réservoir pour une vaste chaudière, dont toute l'eau seroit dans la plus grande effervescence.

Le Petit-puts-quarré est la quatrième source; son embouchûre est au niveau du sol, sa largeur & sa profondeur sont comme celles de la Petite-grille. Cette fontaine est découverte, & tout-à-fait isolée, à quelque distance du Grand-puts.

Voilà les quatre sources principales qui sont dans l'enceinte des maisons qui environnent le bâtiment destiné aux douches & à l'étuve, & que l'on appelle la maison du Roi.

A quelque distance de cette enceinte, il y a une cinquième source sur le chemin qui conduit à la ville de Vichy, on la nomme le Petit-boulet: elle est renfermée dans un petit réservoir quarré de pierre, couvert d'une grille de fer; l'eau est fournie du fond du bassin par un bouillon assez considérable. Aux environs de cette source, on en remarque un grand nombre d'autres plus petites, qui bouillonnent de tous côtés à la surface de la terre, en la soulevant un peu; elles sont tout-à-fait négligées, car on les foule aux pieds.

On nomme la sixième source le Gros-boulet: elle est à côté d'une des portes de la ville, près de l'Hôpital; elle est renfermée dans un bassin quarré de pierre, d'environ trois pieds, & couvert d'une grille de fer; l'eau est fournie à gros bouillons par une seule source.

A côté d'un des angles externes de ce bassin, il y a encore un bouillon d'eau, dont le jet au dessus du sol s'élève à quatre ou cinq pouces: l'eau qu'il fournit se confond avec celle qui sort du bassin du Gros-boulet, & le ruisseau qu'elles forment va se rendre dans l'Allier qui n'en est pas loin.

La septième source est celle des Céléstins: celle-ci diffère absolument des autres; elle est située sur le penchant d'un roc assez grand & assez étendu, sur lequel porte un côté du

couvent des Céléstins. Ce roc est sur le bord même de l'Allier, qui le mouille : le bassin de la source, qui n'a pas plus d'un pied de diamètre, & environ deux pieds de profondeur, est creusé dans la substance même du roc ; la source est dans le fond du bassin, elle ne fournit qu'un filet d'eau presque imperceptible, sans aucuns bouillons ; l'eau est toujours louche dans son réservoir, quoiqu'après avoir été puisée elle paroisse limpide. Ce phénomène ne dépend que de l'effervescence insensible de cette eau : il y a beaucoup de sources thermales dans le même cas.

On ne va que difficilement à cette fontaine, par un petit sentier pratiqué sur le penchant des rocs qui bordent l'Allier : ce chemin n'est pas sûr, on y va plus commodément en bateau.

Voilà les sept sources d'eau minérale dont on fait usage à Vichy ; il y en a plusieurs autres que l'on néglige absolument, & que l'on trouve très-fréquemment dans le terroir de Vichy, le long des bords de l'Allier, & dans le lit même de cette rivière. Un grand nombre de puits creusés dans la ville de Vichy, ont une eau plus ou moins minérale, & analogue à celle des sources. Il y a aux environs de Vichy plusieurs sources d'eau commune, mais cette eau est fort chargée d'un principe terreux qui la rend dure & mal saine.

Ces eaux médicinales sont trop abondantes, trop remarquables, & se montrent trop naturellement à la surface de la terre, pour qu'elles ne soient pas connues depuis fort long temps ; cependant on ne trouve à Vichy ni aux environs aucun monument qui désigne à peu près l'époque de l'usage de ces eaux : la tradition du pays n'apprend rien de plus.

Les Romains, en traversant les Gaules, ont fait des travaux presque par-tout où ils ont rencontré des eaux minérales, pour en rendre l'usage plus commode ; cela est attesté par des bains, ou par des bassins, ou par d'autres monumens qu'ils ont fait construire, par des vases ou par des coupes de différente espèce que l'on a trouvés enfouis, ou enfin par la tradition. Rien de tout cela à Vichy : cependant il paroît

par les Commentaires de César, que ce Général a passé plus d'une fois bien près de ce lieu.

La seule chose qui annonce l'antiquité de la source minérale des Célestins, qui est la moins considérable, est un fait dont Jean Banc, Médecin de Moulins, fait mention dans un ouvrage * publié à Paris en 1605 : cet auteur s'exprime ainsi dans son vieux langage. « Il y a très-grande évidence que » les bains de Vichy (il parle ici principalement de cette belle » source du Grand-puits) soient assez anciens entre les modernes; » pour le moins peux-je dire que je n'ai jamais reconnu une si » opulente source d'un seul bouillon que celle-là; c'est la moins » mignardée d'art & d'adjoncement que j'aie vû en France; mais » c'est merveilles, qu'elle peut fournir elle seule, autant d'eau » que pourroient plusieurs autres de celles de Bourbon. Je » n'ai jamais scû rien apprendre des habitans du lieu, de l'ancienneté de l'origine de ces bains; je n'en trouve point de » plus exprès & apparens vestiges de l'antiquité de vieil emploi » en pareilles sources, que de celles-là, qui sont sur le bord de » la rivière de l'Allier, à côté & plus bas du couvent des Célestins, » sur le pendant d'un assez grand roc, dans lequel, en remuant » quelque terre qui s'étoit attachée au-dessus, on a découvert des » degrés taillés dans ledit roc pour y descendre. . . . Il se trouve » encore dans ledit roc des trous qui marquent qu'il y a eu autrefois des barreaux de fer fort gros ». Voilà le seul monument remarquable, mais tout cela n'annonce pas une fort grande antiquité, ni beaucoup de magnificence.

Au reste, si les bassins & les réservoirs de ces différentes sources sont moins spacieux & moins décorés que ceux de la plupart des eaux minérales du Royaume, qui sont aussi célèbres par leur efficacité, on en est bien dédommagé par la beauté de la vallée où l'on trouve ces sources. La campagne y est si riante & si fertile, que Madame de Sévigné, qui alla boire ces eaux minérales vers la fin du dernier siècle, a

* *La Mémoire renouvelée des merveilles des eaux minérales, en faveur de nos Nymphes Francoises, & des malades qui ont recours à leurs emplois salutaires*, par Jean Banc, 1605.

vanté, dans ses Lettres, ce pays, jusqu'à le comparer aux bords du Lignon.

Le 10 Juillet 1750, le thermomètre de M. de Reaumur ayant été plongé assez long-temps dans l'eau du Grand-puits carré, la liqueur monta à 39 degrés, & resta constamment à ce terme.

Examen
plus particulier
des sources :
leur degré de
chaleur.

La chaleur de l'eau de la Grande-grille fit monter la liqueur du thermomètre à très-peu près au même degré.

La chaleur de celle de la Petite-grille est d'environ 34 degrés $\frac{1}{2}$.

De celle du Petit-puits carré de 40 degrés.

De celle du Petit-boulet de 25 degrés.

De celle du Gros-boulet de 29 degrés.

Dans la description générale des sources, j'ai parlé d'un bouillon particulier que l'on néglige, & qui jaillit immédiatement au-dessus du sol contre un angle externe du bassin du Gros-boulet. Ce bouillon, qui n'est guère plus éloigné de celui du Gros-boulet que de deux pieds, a pourtant plus d'un degré de chaleur au dessus de celui-ci, il est plus vif & plus écumeux.

La chaleur de la source des Célestins est d'environ 22 degrés.

On voit que la chaleur de ces sources a une progression depuis le vingt-deuxième degré jusqu'au quarantième, & que la source des Célestins n'étant que dégourdie ; celle du Petit-puits carré doit être regardée comme assez chaude.

L'eau de la Grande-grille puisée à la source, & bûe dans le même moment, a une saveur très-légèrement saline : cette saveur a d'abord quelque chose de douceâtre ou de fade ; elle répand sur l'organe une sorte de fraîcheur, comme le fait le nitre, mais un moment après il se développe un goût très-faiblement lixiviel.

Saveur des
eaux.

L'eau du Grand & du Petit-puits est presque entièrement insipide ; elle donne pourtant ce goût très-légèrement lixiviel, quand on la tient quelques momens de suite dans la bouche.

L'eau de la Petite-grille est la plus douce, elle ne fait presque aucune impression sur la langue; celle du Gros-boulet a une saveur plus saline que les précédentes, & qui a quelque chose de particulier. Je ne saurois la comparer à aucune impression que soient capables de faire sur la langue les sels neutres ou alkalis connus.

La singularité de cette saveur saline est plus sensible encore dans l'eau du Petit-boulet, qui, quoique moins chaude que les précédentes, est celle pourtant qui fait le plus d'impression sur les organes de la bouche: pour donner une idée juste de cette saveur, je ne puis mieux la comparer qu'à celle de la saumure; elle n'est pas si désagréable, mais d'ailleurs elle m'a paru assez analogue.

L'eau du rocher des Céléstins est vraiment piquante; c'est le caractère des eaux que l'on nomme très-improprement acidules, qui ont une espèce de montant comme les vins fumoux & pétillans. Cette eau ressemble par-là, & par ses autres propriétés, aux eaux minérales de Pougues en Nivernois; aussi l'appelle-t-on la fontaine de Pougues.

L'eau des autres sources thermales est aussi un peu piquante, mais moins que celle du rocher des Céléstins.

Ces saveurs varient sensiblement selon les différentes températures de l'air: dans les temps nébuleux & pluvieux, ou lorsque les matinées sont fraîches, les eaux de toutes les sources ont plus de goût. Au reste, ces différences, qui sont sensibles lorsque l'on goûte ces eaux à leur source, deviennent presque imperceptibles après vingt-quatre ou trente-six heures lorsque ces eaux, après avoir été puisées, restent séparément dans des vaisseaux découverts.

Onctuosité
des eaux.

Quand on plonge la main dans l'eau du Grand & du Petit-puits carré, dans celle de la Grande & de la Petite-grille, on sent cette eau comme savonneuse & onctueuse; cela s'observe sur-tout dans l'eau de la Petite-grille, celle-ci paroît au tact comme un peu huileuse. Ces eaux rendent la peau douce quand on s'en lave les mains, ou que l'on s'y baigne. Dans plusieurs endroits du Royaume, il y a de ces sources thermales

si fort onctueuses, que les malades qui s'y plongent pour se baigner, croient entrer dans un bain d'huile.

Plusieurs auteurs qui ont écrit des eaux de Vichy, assurent que les vapeurs qu'elles exhalent en bouillonnant, annoncent le soufre qu'elles contiennent; d'autres disent que cette vapeur frappe l'odorat à peu-près de la même manière que le fait le soufre; d'autres soutiennent que ces eaux ont une odeur de salpêtre en fusion; mais pour peu que l'on soit accoutumé à l'odeur du bitume, on la distingue parfaitement dès qu'on porte le nez sur la vapeur des eaux.

L'atmosphère de cette vapeur s'étend fort loin; rien ne le prouve mieux qu'un fait fort singulier, attesté depuis très-long temps par Jean Banc, que j'ai déjà cité, & par Chomel qui a été Intendant des eaux de Vichy. Voici ce que dit ce dernier.

« Les bestiaux attirés par les vapeurs des eaux minérales, accourent en foule de près de trois lieues; & plus ils approchent des fontaines, plus ils se rassemblent, & montrent par-là qu'ils ont trouvé le chemin qu'il faut tenir; & étant arrivés, se heurtent & se battent pour en boire des premiers, ce qu'ils font jusqu'à regorger: & ce qui est encore plus surprenant, c'est qu'ils passent la plupart la rivière d'Allier sans y boire, quoique altérés, c'est ce qui est cause que nous avons mis de grosses grilles de fer par petits quarrés pour convrir ces fontaines. »

*Traité des
eaux minérales
de Vichy.*

J'ai été témoin plusieurs fois de ce fait. Les bestiaux vont ordinairement le matin boire les eaux, qui les purgent, à cause de la quantité qu'ils en prennent; ils continuent à en boire; c'est précisément le temps le plus favorable de la première saison. En 1750, les pluies ayant été presque continuelles dans le mois de Mai, & la température de l'air assez froide, les bestiaux ne burent les eaux que vers le 15 de Juin, qui est le temps où les chaleurs commencèrent. Ils ne manquent pas ordinairement d'aller boire encore à la seconde saison, c'est-à-dire, au mois de Septembre. On remarque constamment que dans ces temps-là ces animaux jouissent d'une meilleure santé, & ont le poil plus luisant. Une chose encore assez

singulière, c'est la quantité de grenouilles, de couleuvres & d'insectes aquatiques qui se tiennent dans un ruisseau boueux, formé par l'écoulement de l'eau superflue des fontaines minérales, & qui traverse le jardin des Capucins pour aller se jeter dans l'Allier : j'y ai vu aussi des vipères, qui ne sont pas fort rares à Vichy.

Dépôt
naturel des
eaux.

L'eau de la Grande & de la Petite-grille incruste les parois de son réservoir d'une assez grande quantité de matière terreuse jaunâtre.

L'eau du Grand-puits des Capucins fait une pareille incrustation.

L'eau du Petit-puits carré, du Petit-boulet, du Gros-boulet & du Rocher des Célestins, ne dépose presque point de cette matière terreuse dans les bassins ni dans les rigoles qui servent d'écoulement à ces sources.

Ces espèces de tufs acquièrent, par leur ancienneté, une assez grande dureté; on ne peut en détacher des fragmens qu'à coups de marteau, & j'en ai trouvé sur les bords du Grand-puits des Capucins qui égaloit presque la dureté de la pierre. J'ai dit que cette source est renfermée dans un bâtiment particulier, & l'on fait déjà que les incrustations faites par l'eau des sources renfermées & à l'abri du grand air, acquièrent une dureté plus grande.

Ce qui produit ces incrustations n'est qu'une terre subtile & alkoolisée, suspendue dans les eaux thermales. Cette terre, qui, par sa subtilité, peut être comparée à celle qui est dans l'eau de chaux, approche de la ténuité saline, & paroît d'abord sous la forme de pellicule terreuse sur la surface des eaux, quelques instans après qu'elles ont été puisées. Cette pellicule est insipide, & elle forme en se déposant sur les parois des bassins une masse feuilletée plus ou moins régulièrement. Lorsque ces incrustations deviennent fort dures, telles sont celles du Grand-puits, on y remarque une sorte d'organisation à peu-près pareille à celle de ces blocs de spath dont j'ai parlé: cette terre, presque saline, cristallise, en se déposant, à peu-près comme un sel, mais sans en conserver d'autre caractère. Dans ces
différens

différens dépôts il y a aussi quelques points talqueux : on sait que plusieurs sources thermales font jaillir avec leur eau des paillettes talqueuses que l'on distingue parmi les bouillons des bassins, lorsque quelques rayons de lumière les éclairent d'une manière favorable. Ces paillettes déterminées vers le bord des bassins, s'incorporent & se lient avec la terre qui forme les enduits. La description du terroir de Vichy donne à connoître d'où viennent ces paillettes.

Les eaux minérales de Vichy, sans le secours de l'analyse, laissent encore apercevoir la même terre alkoolisée qu'elles tiennent comme en dissolution. Cette terre, par sa grande subtilité, commençant à se combiner plus intimement avec l'eau & avec une portion d'huile bitumineuse, forme avec elle une substance presque saline, je veux dire, une substance visqueuse & comme mucilagineuse : cette matière, tantôt verte & tantôt jaunâtre, paroît sur-tout vers les bords des bassins, où l'eau est moins agitée par les bouillons, & principalement dans les ruisseaux qui servent d'écoulement aux fontaines ; elle est épaisse, gélatineuse & insipide, & lorsqu'on l'a conservée long-temps dans un lieu sec, elle ressemble à des fragmens de pain à chanter ; elle se dissout facilement dans l'eau commune, & après l'avoir filtrée, on ne trouve qu'une terre subtile & comme alkoolisée, qui passe à travers le papier comme un sel. J'examinerai plus particulièrement cette substance visqueuse dans l'article de l'analyse des eaux ; je ne parle ici que des dépôts que les eaux font naturellement, ou sans le secours de la Chymie.

On trouve encore dans les ruisseaux formés par les sources thermales, une boue ; ou plutôt un limon visqueux & noir, qui étant porté au nez, a une odeur de fer qui frappe l'odorat de manière à ne pas la méconnoître. L'analyse ne donne rien de semblable dans les résidus, soit que l'évaporation se fasse rapidement ou insensiblement : on obtient à la vérité par ce moyen quelques parcelles de fer attirables par l'aimant, lorsque ces résidus ont été exposés à un grand feu ; mais quoique les résidus des eaux évaporées ne donnent rien de pareil à ce

dépôt ferrugineux qui se fait naturellement, il faut observer que les eaux thermales se renouvelant toujours dans ces ruisseaux par l'écoulement continu, il se dépose sans cesse de nouvelles molécules d'une terre ferrugineuse. Après un certain temps, ces sédimens deviennent noirâtres, sans doute parce que la terre ferrugineuse, en se combinant plus intimement avec le principe huileux, se métallise. En effet, lorsqu'on nettoie ces ruisseaux, & qu'on enlève les dépôts, il s'en forme de nouveaux qui ne deviennent noirs & ferrugineux qu'après un assez long temps: c'est que parmi les matières différentes qui se déposent, les molécules ferrugineuses étant spécifiquement plus pesantes, s'arrêtent, & sont peu à peu dégagées des molécules purement terreuses que l'eau courante entraîne plus aisément. J'ai fait dessécher ce dépôt noirâtre, & j'en ai tiré du fer avec la pierre d'aimant; il contient aussi du bitume. Les eaux thermales tirent vrai-semblablement ces principes d'une terre grasse, noire & limonneuse, qu'elles traversent, ou sur laquelle elles coulent, pour venir bouillonner à la surface de la terre. *Fontes calidi*, dit Lister, *è luto nigro profundè erumpunt*. Après avoir exposé l'Histoire Naturelle de ces eaux, je vais les faire connoître par le moyen de la Chymie, en rapprochant la plupart des observations précédentes, es expériences & des inductions que l'analyse fournit.

S E C O N D E P A R T I E.

Analyse des Eaux.

L'ACIDE végétal du vinaigre distillé, & les trois acides minéraux, ont excité une effervescence considérable par leur mélange avec les eaux thermales de Vichy récemment puisées à leurs sources; ils en ont produit une moindre avec la même eau conservée depuis long temps dans une bouteille de verre bien bouchée. J'ai fait plusieurs fois cette comparaison à Vichy, parce qu'une personne avoit apporté de Paris quelques bouteilles d'eau de la Grande-grille, pour en boire dans la route: j'ai répété la même expérience avec les eaux récemment

puisées, & avec celles qui avoient été conservées dans des vaisseaux découverts, ou qui avoient été battues & secouées dans des bouteilles, selon la méthode de M. Hoffmann, pour en chasser l'air ; j'ai toujours vû une différence très-marquée dans l'effervescence que les acides y ont excitée.

L'eau récente du rocher des Célestins, qui peut être mise au rang de ces sources minérales que l'on nomme très-improprement acidules, fait un peu plus d'effervescence avec les acides que les autres eaux thermales.

Mais la crème de tartre est, de tous les acides, celui qui fermente le plus vivement, tant avec les eaux de Vichy, nouvellement puisées, qu'avec celles qui ont été conservées plus ou moins long-temps hors de leurs sources. Nous savons que cet acide produit le même phénomène avec les terres absorbantes, quand on compare son effet sur ces terres avec celui qu'il fait en se combinant aux sels alkalis purs. Je ne sache pas que l'on ait fait encore cette remarque sur aucune eau minérale avant son évaporation.

L'alun & l'huile de chaux troublent l'eau de Vichy, & il se précipite une terre blanche.

Le sublimé corrosif est réduit en une poudre orangée.

L'eau minérale, gardée plusieurs jours, verdit la teinture de violette, moins que l'eau qui vient d'être puisée.

Les eaux de Vichy, prises à la source, & mêlées tout de suite avec la noix de galle, donnent assez vite une couleur de rose pâle, ou d'œil de perdrix, ce qui n'arrive que bien plus lentement, & dans un degré inférieur, avec les mêmes eaux conservées hors des fontaines pendant quelques jours.

L'eau de la source des Célestins prend une couleur de rose un peu plus foncée, & plus promptement avec la noix de galle.

L'alkali volatil, versé sur l'eau thermale nouvellement puisée, l'a rendue un peu louche & un peu rougeâtre ; le même alkali ne fait rien avec les eaux puisées depuis long temps.

L'eau de chaux, versée sur l'eau minérale, a produit une couleur de girasol, plus foncée sur l'eau thermale que je

venois de puiser, que sur la même eau tirée depuis plusieurs jours, ou sur celle qui avoit été transportée, & il s'est fait un dépôt.

Les eaux de Vichy, bûes à leurs sources, donnent constamment aux matières bilieuses qu'elles entraînent, une couleur brune foncée; mais cette observation n'a pas lieu, ou elle est bien moins sensible, avec les eaux de Vichy transportées & conservées pendant quelque temps hors de leur réservoir.

Après avoir bien secoué les eaux de Vichy dans des bouteilles que je bouchai tout de suite, il se fit bien-tôt un petit dépôt qui fermenta avec les acides.

Les eaux conservées dans des bouteilles, sans avoir été secouées, ne donnent ce dépôt que bien plus lentement.

Je mis un peu d'acide vitriolique dans la gouttière intérieure d'un chapiteau de verre, que je plongeai dans la vapeur de l'eau thermale, & qui fut exposé au contact & à la circulation de cette vapeur pendant plusieurs jours de suite; il se forma sur le verre plusieurs petits cristaux soyeux.

M. Burllet ayant couvert la grille de la fontaine qui retient ce nom, & le Petit-puits carré, avec le papier bleu teint avec le tournesol, & ayant laissé cet appareil toute la nuit, le lendemain il n'observa aucun changement à la couleur du papier; mais ayant rougi le même papier bleu avec l'esprit de vitriol, & en ayant recouvert les fontaines, il trouva le lendemain qu'il avoit repris la couleur naturelle.

Ces faits, rapprochés de plusieurs observations que j'ai rapportées dans l'histoire des eaux de Vichy, semblent indiquer de la manière la plus directe, que ces eaux thermales sont alkalines, & par un principe salin, & par une terre absorbante; 2.^o qu'elles contiennent une matière ferrugineuse; 3.^o que le principe spiritueux de ces eaux n'est pas simplement un air sur-abondant combiné avec l'eau, mais qu'il paroît plutôt composé d'une terre alkoolisée & volatilisée conjointement avec le principe huileux du bitume, & sur-tout avec l'air, qui véritablement paroît contribuer le plus à la volatilisation actuelle de ces substances combinées entr'elles & avec lui; que

cet air semble y être aussi dans le même état de sur-abondance qu'il a été trouvé dans les eaux de Seltz par les recherches ingénieuses de M. Vénel; que par conséquent ce principe spiritueux peut être regardé comme une substance alkaline, volatile, particulière, & unique dans son genre, ainsi que doit l'être le principe spiritueux d'un grand nombre d'autres eaux thermales; 4.^o que l'air qui existe dans ces eaux paroît le plus contribuer à y tenir suspendue une portion de la terre alkoolisée la plus mobile, puisque l'air en étant chassé rapidement, cette terre se précipite promptement ou paroît à la surface de l'eau en forme de pellicule, lorsque l'eau est conservée dans un vaisseau découvert, & qu'au contraire elle ne se dépose que lentement dans les bouteilles bien fermées lorsque l'air se dégage & s'échappe peu à peu; 5.^o que ce même principe aérien contribue aussi le plus à tenir suspendue dans l'eau une portion de la terre ferrugineuse alkoolisée, la plus mobile qui y existe, puisque ces eaux ayant été secouées ou transportées, ou simplement conservées quelque temps hors des sources, & ayant en conséquence un peu déposé ou fourni leurs pellicules terreuses à leur surface, comme je l'ai dit, ne donnent presque plus d'indice de matière ferrugineuse. 6.^o On voit sensiblement de quelle manière il faut interpréter le sentiment de Lister, l'un des plus curieux Observateurs sur les eaux minérales, qui soutient que dans les eaux thermales & dans les acidules il y a un principe ferrugineux volatil, qui est comme un esprit d'une espèce particulière: *ochra . . . in thermis aliisque frigidis medicatis avolare solet, & quasi spiritus sui generis certè quaudam rationem subit . . . In fontibus medicatis ipsa ochra vaporat . .* 7.^o De ce même principe aérien dépend la saveur plus ou moins piquante de ces eaux, puisqu'étant bûes à la source elles sont plus d'impression sur l'organe du goût que lorsque ayant été transportées ou secouées, ou simplement conservées hors des fontaines, dans des vaisseaux découverts, elles ont perdu une grande portion de leur air sur-abondant, ou même puisqu'elles ont plus de saveur à leurs sources qu'elles n'en ont ordi-

M. Lister de
Fontibus medic.
Angliæ.

nairement, lorsque, par l'état de l'atmosphère, l'air qui leur est combiné s'échappe plus difficilement, ainsi que je l'ai fait observer dans l'histoire de ces eaux. 8.^o Enfin il paroît que ce même principe aérien plus ou moins abondant des eaux minérales de Vichy, est la cause principale du plus ou moins d'effervescence que ces eaux font avec les acides, puisqu'elle est moindre lorsque ces eaux sont privées d'une partie de cet air; mais la preuve incontestable que ces eaux de Vichy sont vraiment alcalines, c'est qu'elles fermentent toujours avec les acides, quoiqu'après avoir été transportées on les secoue longtemps & à différentes reprises pour les dépouiller, autant qu'il est possible, de l'air, tel que M. Vénel l'a considéré dans l'eau de Seltz. Les observations & les remarques précédentes nous montrent quels sont en général les principes contenus dans les eaux de Vichy, mais on peut les rechercher encore plus particulièrement.

Evaporation
des eaux.

L'évaporation par le secours du feu est un autre moyen employé dans l'analyse pour éclairer sur les principes contenus dans les eaux minérales; quoiqu'il puisse réellement donner de nouvelles lumières, on ne sauroit dissimuler qu'il ne soit suspect à quelques égards.

En effet, les principes salins des eaux de Vichy, ainsi que ceux d'un grand nombre d'eaux minérales, sont très-susceptibles d'altération, parce que leur mixtion propre ou leur composition est encore, pour ainsi dire, tendre & délicate; nous aurons occasion de l'observer dans la suite.

L'évaporation insensible par le seul effet de l'air ne paroît pas plus sûre, quand on considère qu'il faut un temps considérable pour cette espèce d'évaporation, & que la plupart des eaux thermales ne tardent pas, étant exposées à l'air libre pendant l'été, à entrer dans une sorte de fermentation intestinale qui les altère. Or il est certain que ce mouvement intestinal de fermentation, quelque foible & quelque peu sensible qu'on le suppose, est encore capable d'altérer les principes naturels des eaux minérales, au moins autant que le mouvement procuré par l'ébullition.

J'ai fait évaporer sur le feu l'eau de la Grande-grille, ayant soin d'en ajouter de nouvelle à mesure qu'elle diminuoit ; l'évaporation a été faite dans une grande capsule de verre. L'eau s'est troublée, elle a pris peu à peu une saveur plus considérable & lixivielle ; il s'est formé à la surface de la liqueur une pellicule insipide : pendant l'évaporation il se précipitoit toujours une nouvelle quantité de terre subtile, qui ne pouvoit plus rester suspendue dans le fluide ; à la fin j'ai eu une eau grasse & onctueuse, c'est une espèce d'eau mère, composée de vrais sels & d'une matière visqueuse, que nous avons déjà remarquée dans les dépôts naturels des eaux, & autour des bassins des sources.

Cette substance visqueuse, ou mucide, selon l'expression de Stahl, n'est qu'une terre subtile qui se combine avec l'eau & avec quelques parties grasses, & qui, faisant un mixte salin imparfait, est une espèce de sel embryonné. C'est la doctrine de Stahl, & voici comme s'explique à ce sujet ce célèbre Chymiste, dans son commentaire sur Beccher : *mucosa terre subtilitas, quæ salinæ tenuitati & intimiori cum aquâ mixtioni propinqua est...* & ailleurs, *mucida consistentia tenuitati salinæ magis affinis.*

En poussant plus loin l'évaporation, cette substance se boursoffle, se gonfle, & paroît contenir une très-grande quantité d'air, qui y est assez étroitement combiné, & qui paroît contribuer le plus par cette combinaison à tenir la terre suspendue dans l'eau à peu-près comme un sel, puisqu'à mesure que cet air se dégage par l'action du feu continuée, la terre perd son rapport avec l'eau & devient insoluble. C'est sans doute encore à cette substance qu'il faut attribuer la propriété qu'ont ces eaux, d'entrer assez promptement dans une sorte de fermentation, à cause de l'altération dont elle est très-susceptible, par le repos, par la chaleur, ou par le trop grand mouvement, sur-tout lorsqu'elle est rapprochée par l'évaporation de l'eau sur-abondante. J'ai vû de l'eau de Vichy, conservée dans une bouteille débouchée, & qui, s'étant altérée, étoit devenue louche & avoit pris une odeur désagréable,

qui approchoit un peu de celle du soie de soufre : en remuant la bouteille , il se formoit dans la liqueur une très-grande quantité de bulles d'air. On peut rappeler ici l'observation de M. le Monnier, Médecin, sur une espèce de corruption, ou plutôt sur une semblable altération de l'eau de Baredge, extrêmement concentrée. (*Mém. de l'Acad. 1747.*)

C'est cette substance qui, étant plus abondamment dans certaines eaux thermales, contribue beaucoup à les rendre douces au tact, & comme savonneuses, ainsi que les eaux mères; ce qui le prouve, est que les eaux les plus onctueuses sont celles qui contiennent le plus de cette terre visqueuse combinée avec l'eau : en effet, l'eau de la Petite-grille dépose plus de terre subtile par l'effet de l'évaporation, & contient à proportion un peu moins de sel que celle des autres sources.

Il paroît encore que cette terre subtile s'unit à une portion d'huile bitumineuse, & la rend miscible avec l'eau; car en examinant les résidus produits par l'évaporation de l'eau, & après les avoir dépouillés des sels formés qu'ils contiennent, par des dissolutions & des filtrations répétées, j'ai trouvé, par des moyens déjà connus, qu'ils sont combinés avec une huile minérale qu'ils tiennent en dissolution : de même, l'esprit de vin étant mis en digestion sur les dépôts terreux que les eaux thermales de Vichy sont naturellement dans le fond & autour de leurs bassins, sur la matière visqueuse & sur le limon noir que l'on trouve dans les ruisseaux d'écoulement, rend très-sensible l'huile bitumineuse, par une pellicule onctueuse qui surnage. Cette terre subtile ainsi combinée avec l'eau & avec une certaine quantité d'huile, peut être regardée comme un mixte savonneux, moins irritant & moins piquant que ne le sont les vrais sels. Quelques faits paroissent prouver que cette matière dont je parle ici fait une sorte d'union avec le sel que nous avons déjà remarqué dans les eaux de Vichy : en effet, lorsque l'eau d'une de ces sources contient, proportions gardées, un peu plus de sel, & moins de terre alkoolisée; cette eau ne donne point de pellicule à sa surface comme celle des autres sources où cette terre paroît être plus à nu : elle

elle ne fait non plus presque point de dépôt sur les parois & dans le fond des bassins ; telle est l'eau de la source du Gros-boulet & du Petit-boulet, nous l'avons déjà fait observer. Le même phénomène arrive, lorsque sur une eau de chaux bien saturée on verse de l'eau imprégnée d'une suffisante quantité de sel de tartre, ou de tout autre alkali, ou d'un sel neutre quelconque ; car on ne voit point se former alors de pellicule à la surface de la liqueur : c'est qu'apparemment dans tous ces cas le sel, en faisant une sorte d'union avec la terre alkoolisée, la retient, l'empêche de s'échapper ou de se déposer aussi facilement. Effectivement, l'analyse apprend que l'eau du Gros & du Petit-boulet, par comparaison aux autres eaux thermales, contient un peu plus de sel que les autres sources ; le goût seul pourroit le faire soupçonner, car j'ai déjà fait remarquer qu'elle a une saveur plus saline, plus picotante, & comme lixivielle ; elle n'a pas cette douceur, cette onctuosité, que l'on sent dans l'eau de la Grande & de la Petite-grille, ou du Grand-puits ; de plus, les bouillons de ces deux sources, quoiqu'assez vifs, ne sont point écumeux, je veux dire qu'ils ne donnent pas cette grande quantité de petites bulles qui crèvent en pétillant à la surface de l'eau, comme je l'ai fait observer à l'égard de la Grande-grille & du Grand-puits, & ce pétillement plus considérable est une marque certaine de la plus grande spirituosité des eaux ; la différence est très-remarquable : les mêmes bouillons ne fournissent non plus qu'une vapeur très-foible & presque imperceptible.

Le sel agit ici plus puissamment sur la terre alkoolisée, actuellement divisée, suspendue dans l'eau, & combinée avec l'air, qui se dégage & s'échappe plus difficilement. Une autre remarque qui prouve cette espèce d'union de l'alkali & de la terre alkoolisée, c'est que je trouve que la partie saline encore mêlée avec la terre subtile dans le résidu, tel qu'on l'obtient par l'évaporation, est plus facilement dissoluble par l'eau froide, que ne l'est simplement le sel extrait de ce résidu & cristallisé. En effet, ce sel purifié, & dépouillé en partie de la terre subtile qui lui étoit unie & qui l'incéroit, a perdu avec

elle cette plus grande facilité à se dissoudre dans l'eau, car cette plus grande dissolubilité est une propriété des alkalis incérés par une terre subtile.

Sur une portion du résidu salin, après l'évaporation des eaux, j'ai versé l'acide vitriolique; il s'est fait une vive effervescence, & il s'est développé une odeur d'esprit de sel. Il y a donc du sel marin dont l'acide est chassé de sa base par l'acide plus puissant qui s'y substitue: ce qui le prouve encore, c'est que ce même sel purifié du résidu, a précipité en grumeaux blancheâtres l'argent dissous dans l'esprit de nitre, & j'ai eu par ce moyen un peu de lune cornée.

En faisant évaporer l'eau impregnée de la partie saline du résidu précédent, il se forma des cristaux semblables à ceux du sel de Glauber; ils se fendoient facilement au feu; & ayant été combinés avec le charbon dans un creuset, il se fit un peu de soufre; mais ce sel de Glauber & le sel marin sont en petite quantité: le natrum paroît être la partie saline la plus abondante, car ayant versé de l'esprit de sel sur le résidu salin des eaux, j'ai obtenu, par une évaporation convenable, une assez bonne quantité de cristaux cubiques, ou de sel marin.

Caractère
de la matière
saline des eaux.

En général, je regarde la matière vraiment saline, contenue dans les eaux de Vichy, comme un amas de sels imparfaits, ou comme des sels qui ne le sont encore qu'imparfaitement, & je me fonde sur les observations suivantes. 1.^o J'ai vu que ce sel se détruit à l'air, se décompose & perd ses propriétés, en un mot, qu'il se terrifie en assez peu de temps. 2.^o Il perd entièrement sa saveur, & devient une simple terre, pour peu que l'on continue à le purifier par des filtrations & des évaporations répétées; opération que l'on ne fait sur la soude, sur le sel marin & sur le sel de Glauber ordinaire, qu'avec beaucoup plus de travail & de temps. 3.^o Ce sel exposé à l'air, en se pulvérisant plus tôt, & en s'humectant plus que le sel de soude, se détruit & se décompose en même temps; ce qui paroît supposer moins d'union, & par conséquent une combinaison imparfaite, ou moins intime

entre les parties qui constituent ce sel ; en un mot, c'est une matière saline qui ne paroît pas avoir encore tous les caractères d'un sel bien parfait.

Ces considérations, appuyées encore de la remarque de F. Hoffmann, très-versé dans ces matières, & qui assure que l'accès de l'air & la chaleur du feu altèrent, affoiblissent extraordinairement la liaison, l'arrangement, le mélange des principes qui donnent aux eaux minérales les propriétés qu'elles possèdent ; toutes ces considérations, dis-je, m'ont empêché de chercher à déterminer précisément la quantité de chaque principe que j'ai trouvé dans les eaux de Vichy.

Il suffit, je crois, de savoir, 1.^o que d'une pinte ou de deux livres d'eau de Vichy, on obtient par l'évaporation un résidu salin qui pèse environ deux gros, & où le natrum est le principe dominant, en prenant un terme moyen pour toutes les sources ; 2.^o que ces eaux, puisées aux fontaines, contiennent un principe spiritueux très-remarquable par ses propriétés, une matière bitumineuse, une matière ferrugineuse, un alkali naturel, un peu de sel marin & de sel de Glauber, & une terre absorbante alkoolisée, dont les propriétés & les effets, soit pour la composition des eaux, soit pour ses vertus médicinales, n'ont point encore été assez observés dans l'examen des eaux minérales en général ; car il paroît que cette terre entre dans les combinaisons de presque toutes ces eaux ; 3.^o que ces principes différens sont tellement combinés avec l'eau & entr'eux, que les propriétés médicinales ne sauroient être bien déterminées par les qualités d'aucun principe considéré séparément.

Il est certain que les eaux de Vichy sont fondantes & apéritives ; elles réussissent sur-tout dans les concrétions bilieuses & lymphatiques. J'ai vu leur succès dans ces circonstances, d'une manière qui n'est pas équivoque. Elles sont même si fondantes, qu'il seroit, je crois, dangereux d'en faire usage dans plusieurs cas particuliers. Voici un fait dont j'ai été témoin, & qui paroît devoir être attribué à cet effet des eaux. Une Demoiselle âgée d'environ cinquante ans ; avoit

Résultat
de l'analyse.

Propriétés
médicinales
des eaux.

dans le bas-ventre une grosse tumeur squirreuse, qu'elle gardoit depuis plusieurs années, & dont elle ne souffroit aucune incommodité: elle jouissoit d'une bonne santé, avoit beaucoup d'embonpoint, & sa tumeur n'avoit jamais été douloureuse. Se trouvant à Vichy, elle voulut faire usage des eaux thermales en boisson & en bains, malgré les avis qu'on lui donna: immédiatement après son retour à Paris, le squirre s'enflamma, & il s'y établit une suppuration des plus abondantes, qui fit périr la malade en peu de jours. A l'ouverture du cadavre, on trouva le ventre rempli d'une matière sanieuse, & le squirre entièrement détruit, au point qu'il n'en restoit presque aucun vestige. L'eau de la grande & de la Petite-grille, sur-tout celle du rocher des Célestins, sont salutaires dans les maladies des reins. Pendant mon séjour à Vichy, une personne sujette à de fréquentes coliques néphrétiques, rendit une pierre de la grosseur d'un noyau d'olive, beaucoup de gravier & de glaires: elle buvoit l'eau du rocher des Célestins, qui est semblable à celle des sources de Pougues. Si l'on considère les expériences de M. Halles sur la dissolution du calcul par des liqueurs actuellement en effervescence, & qui laissent échapper une très-grande quantité d'air; si l'on y joint les observations publiées dans les actes de la Société d'Edimbourg, sur la vertu lithontriptique de l'eau de chaux, il ne paroît pas douteux que ce ne soit ce principe terreux subtil, plus développé dans ces eaux, & combiné avec une très-grande quantité d'air, auquel il faille attribuer en plus grande partie cette propriété d'atténuer & de dissoudre les concrétions qui se forment dans les reins, d'autant plus que ces eaux ne sont bien salutaires dans ces cas, que lorsqu'on les boit à leurs sources, ou avant qu'elles aient perdu une grande portion de leur principe spiritueux.

Elles ne sont point salutaires pour les malades d'un tempérament sec & atrabilaire, qui ont les solides susceptibles d'une prompte irritation, ou qui ont les nerfs délicats. Pendant mon séjour à Vichy, quelques personnes ainsi constituées

en prirent sans succès : elles ne passaient pas aisément, elles occasionnoient un gonflement, une tension au bas-ventre, qui se dissipoit difficilement, & qui étoit quelquefois suivie d'un vomissement. Les observations que M. Burlet rapporte à ce sujet, méritent la plus grande attention ; cependant il ne m'a pas paru que les eaux de Vichy fussent en général aussi vives dans leur action, que M. Burlet le dit. Il est vrai que dans le temps que M. Burlet étoit à Vichy, on employoit par préférence l'eau du Gros-boulet & du Petit-boulet, & que ces deux sources, plus purgatives & moins tempérées par la terre absorbante, portent plus d'irritation que les autres : elles ne conviennent que dans les cas où il y a un grand relâchement dans les parties solides. Actuellement on les emploie très-rarement, depuis qu'on en a bien reconnu les effets ; il faut toujours préférer l'eau de la Grande-grille, qui est douce & tempérée : on peut l'adoucir davantage sans diminuer sa vertu fondante, en la coupant avec l'eau de la Petite grille.

Au reste, tout ce que j'ai dit dans ce Mémoire sur la nature & sur les qualités des eaux de Vichy, doit faire comprendre qu'il faut attendre, dans l'usage médical, des effets bien différens de ces eaux transportées ou bues à leurs sources.



O B S E R V A T I O N S
D U
P A S S A G E D E M E R C U R E
S U R L E D I S Q U E D U S O L E I L ,
le 6 Mai 1753 au matin,
F A I T E S E N P R E S E N C E D U R O I .

Par M. LE MONNIER le Fils.

16 Mai
1753.

SA MAJESTÉ m'ayant fait donner par M. le comte de Maillebois des ordres pour faire les préparatifs nécessaires, & me rendre au château de Bellevûe le jour du passage de Mercure sur le Soleil, j'eus soin d'y faire placer le télescope de la construction de M. Short, & dont le plus fort équipage grossissoit 750 fois, & je fis en même temps quelques autres dispositions nécessaires, de la manière suivante.

Ma lunette à deux verres convexes, d'environ 9 pieds, garnie de son micromètre, fut d'abord établie dans le pavillon oriental de l'ancien château de Meudon, où je n'étois proposé d'observer les réfractions au lever du Soleil. Ce lieu est élevé d'environ 70 toises au dessus des basses eaux de la Seine à Moulineaux, & je vis en effet, avec mon quart-de-cercle, l'horizon sensible fort abaissé à l'endroit où devoit se lever le Soleil, savoir, de 10 à 12 minutes à l'égard de la tangente de l'horizon que formoit le niveau apparent. Comme l'on y avoit placé dès le 4 Mai une pendule à secondes, je me suis vû en état, le ciel étant fort serein ce jour-là, d'observer la réfraction horizontale & les accourcissements verticaux du diamètre du Soleil. A 4^h 48' de la Pendule, diamètre vertical 26' 50".

Peu de temps après, les grandes inégalités causées par le changement des réfractions, & qui se voyoient dans la lunette autour de la circonférence du Soleil, ayant cessé, & cet astre paroissant enfin un peu moins elliptique, j'appliquai

pour lors à la pièce de mon micromètre, qui est disposée pour le recevoir, le niveau à esprit de vin & dont la bulle d'air est susceptible du plus petit mouvement, par le moyen d'une vis sans fin qui emporte tout le micromètre: ce niveau m'indiquoit ainsi avec la plus grande sûreté, si mes deux fils parallèles étoient dans une situation verticale, auquel instant je mesurai les différences azimutales suivantes entre l'extrémité vers l'orient du diamètre horizontal du Soleil & le centre de Mercure. A $4^h 40'$ de la Pendule, l'on aperçoit le Soleil.

<i>Temps de la Pendule.</i>	<i>Temps vrai ou appar.</i>	<i>Rév.</i>	<i>Part.</i>	
A $4^h 56' 30''$	$4^h 52' 06''$	12.	$22\frac{1}{2}$	$0^d 10' 11''\frac{1}{6}$
5. 01. 00	4. 56. 34	12.	35	0. 10. $26\frac{1}{4}$
5. 06. 00	5. 02. $33\frac{1}{2}$	13.	$07\frac{1}{2}$	0. 10. $42\frac{1}{4}$
5. 12. 30	5. 08. 02	13.	30	0. 11. $10\frac{1}{8}$
5. 14. 00	5. 09. 31	14.	05	0. 11. $28\frac{3}{4}$
5. 25. 00	5. 20. $28\frac{1}{2}$	14.	34	0. 12. $04\frac{3}{4}$
5. 30. 00	5. 25. $27\frac{1}{3}$	15.	$06\frac{1}{2}$	0. 12. 20
5. 32. 00	5. 27. $26\frac{1}{2}$	15.	20	0. 12. $36\frac{7}{8}$
5. 38. 30	5. 33. $55\frac{1}{2}$	16.	00	0. 13. $01\frac{2}{3}$
5. 42. 00	5. 37. $24\frac{1}{2}$	16.	16	0. 13. $21\frac{2}{5}$
5. 49. 30	5. 44. 53	16.	30	0. 13. $38\frac{3}{4}$
5. 52. 00	5. 47. 22	17.	00	0. 13. 51
5. 57. 00	5. 52. 21	17.	20	0. 14. $15\frac{3}{4}$
6. 04. 00	5. 59. $20\frac{1}{2}$	18.	00	0. 14. $40\frac{1}{2}$

Ensuite, voyant le Soleil dégagé des grandes réfractions, & que Mercure approchoit du milieu de la corde qu'il parcouroit sur le disque du Soleil, je mesurai plusieurs distances au bord le plus proche, savoir;

<i>Temps de la Pendule.</i>	<i>Temps vrai ou appar.</i>	<i>Rév.</i>	<i>Part.</i>	
A $6^h 12' 00''$	$6^h 07' 17''\frac{1}{2}$	15.	36	$0^d 12' 56''\frac{2}{3}$
6. 18. 00	6. 13. 16	16.	$07\frac{1}{2}$	0. 13. $10\frac{7}{8}$
6. 26. 00	6. 21. 14	16.	15	0. 13. $20\frac{1}{5}$
6. 29. 00	6. 24. 13	16.	15	0. 13. $20\frac{1}{5}$

La dernière distance au bord le plus proche étoit à 6^h

136 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

46' 00" de la pendule, c'est-à-dire, à 6^h 41' 09" de temps vrai, de 16 révolutions 8 $\frac{1}{2}$ parties, qui valent 0^d 13' 12 $\frac{1}{6}$ ".

J'ai pris aussi, vers le milieu de la route de Mercure sur le Soleil, quelques différences en ascension droite & en déclinaison; mais je n'en suis pas aussi assuré que des distances mesurées ci-dessus, parce que je n'étois pas à portée d'entendre le bruit que faisoit la pendule, & que ces différences en ascension droite ne sont avantageuses qu'autant qu'on n'est distrait par aucun autre bruit. Celui que faisoit au dehors le vent qui souffloit avec violence du nord-est, étoit seul capable, quoiqu'il n'agitât pas nos lunettes, de troubler l'attention de l'Observateur. Voici néanmoins ce que j'ai trouvé deux fois de suite.

Temps vrai.

A { 6^h 33' 29 $\frac{1}{2}$ " de la Pendule 6^h 28' 42" le 1^{er} bord du Soleil au fil hor;
 { 6. 34. 39 $\frac{1}{2}$ 6. 29. 52 Passage de Mercure.

La différ. en déclinaison entre le bord infér. du ☉ & ☿ étoit alors... 16^{Rev.} 30^{Part.} 0^d 13' 38 $\frac{1}{2}$ "

A { 6^h 37' 43 $\frac{1}{2}$ " de la Pendule.. 6^h 32' 54 $\frac{1}{2}$ " le 1^{er} bord du ☉ au fil hor. } 16. 20. 0. 13. 26,4
 { 6. 38. 53 $\frac{1}{2}$ 6. 34. 04 $\frac{1}{2}$ Passage de Mercure . . . }

La latitude du château de Meudon, en supposant celle de l'Observatoire de Paris de 48^d 50' 15" à 17 $\frac{1}{2}$ ", & leur différence en latitude de 1' 50 $\frac{1}{2}$ ", se trouve de 48^d 48' 25"; & la différence en longitude, dont le vieux château est à l'occident, a été conclue de 0^d 6' $\frac{1}{8}$, ou bien 24 $\frac{3}{4}$ " de temps.

A 6^h 45' de la pendule, qui retardoit de 14" par heure, j'y ai comparé pour la troisième fois ma montre à secondes, & je suis descendu au château de Bellevûe situé à un quart de lieue au nord-ouest de Meudon; c'est par ce moyen que j'ai déterminé un grand nombre de fois la différence des deux pendules de Meudon & de Bellevûe.

Vers neuf heures & demie du matin, nous avons fait voir à Sa Majesté, M. de la Condamine & moi, avec le télescope de deux pieds & demi, de la construction de M. Passeman, l'image de Mercure sur le disque réfléchi du Soleil, que l'on recevoit sur un carton; & comme le Soleil étoit déjà trop élevé

élevé, j'ai disposé le grand télescope de manière, qu'étant sur le périfstile proche la face occidentale du château, & par conséquent à l'abri du vent, la sortie de Mercure du disque du Soleil y fut enfin déterminée avec tous les soins & toutes les commodités requises. J'y trouvai néanmoins quelques difficultés.

Malgré le sable que le vent agitoit en tourbillons, & qu'il lançoit de toutes parts, le Soleil étoit fort ardent, & le poli vif qu'avoit le grand miroir du télescope, étoit un obstacle qu'il a fallu vaincre, en mettant le petit miroir & l'oculaire qui forçoient le plus. Les rayons du Soleil, ramassés à l'endroit où l'on devoit placer l'œil, y brûloient les doigts, & échauffoient tellement les verres enfumés, qu'il falloit à chaque instant changer les verres de place. Je crois qu'il est nécessaire d'avertir ici que non seulement les verres enfumés les plus foncés étoient devenus nécessaires, mais aussi qu'il n'y auroit pas eu moyen d'employer les verres colorés à ce télescope; outre que ces derniers ne sont nullement propres à représenter le Soleil terminé, c'est-à-dire, à faire voir nettement la circonférence du Soleil, dont nous avons le plus de besoin.

Le Roi ayant vû plusieurs fois Mercure dans ces télescopes; je me préparai à observer la sortie; & le premier contact n'ayant pû être aperçû, j'ai déterminé le dernier contact * à 10^h 21' 59" de la pendule de Bellevûe.

Cette pendule étoit bien mieux réglée à l'égard du temps vrai que celle de Meudon : elle donnoit un retardement d'environ 11 secondes par jour sur le temps vrai, & le centre du Soleil a passé ce jour-là à la méridienne à 0^h 01' 00". Ceci nous donne, en attendant que la méridienne ait été corrigée, la sortie totale de Mercure du disque du Soleil à 10^h 20' 57"³/₄.

M.^{rs} de Chabert & de la Lande, ont observé conjointement à Meudon, les distances de Mercure au bord le plus

* Mercure a paru sortir tout-à-fait une demi-minute plus tôt à un autre télescope d'environ 3 pieds, où l'on avoit ajusté un verre rouge, le poli n'en étoit pas bien vif.

proche du Soleil, avec deux objectifs appliqués à une lunette de réfraction & le lieu du nœud descendant de Mercure, a été d'abord conclu par M. de la Lande, en $15^d 21' 43''$ du Taureau, c'est-à-dire à $0^h 15^d 38'$ de la première étoile du Bélier. En 1747, j'ai lû à l'Académie un Traité sur le mouvement de Mercure, où j'ai prouvé que le nœud n'étoit pas fixe, mais qu'il avoit un mouvement rétrograde.

Voici les passages des bords du Soleil à la méridienne le 6 & le 8 Mai 1753.

A $11^h 59' 43''$	Passage du	1^{er} bord	} du Soleil le 6 & le 8 Mai à	$11^h 59' 21''\frac{1}{2}$
0. 02. 17		2^{d} bord		0. 01. 59
0. 01. 00 Passage du centre				0. 00. $40\frac{1}{2}$

Cette méridienne décline d'environ 8 secondes vers l'orient, si l'on cherche l'heure ou le temps vrai par une autre voie, savoir, en comparant les pendules de Meudon & de Bellevûe, & en faisant le calcul d'un grand nombre de hauteurs du Soleil observées à Meudon avec le quart-de-cercle de 32 pouces de rayon.



M É M O I R E

S U R L E S P O U D I N G U E S.

Seconde Partie.

Par M. GUETTARD.

SUIVANT ce que j'ai dit à la fin de la première partie de ce Mémoire, je traiterai dans cette seconde des poudingues qui communément peuvent prendre le poli. Je commencerai par l'examen de la question que j'ai souvent entendu faire, savoir, si l'on peut ranger avec les poudingues, les brèches & les cailloux de Rennes. En donnant au nom de poudingue toute l'étendue qu'il peut avoir, & que j'ai cru, dans la première partie, ne devoir pas restreindre, ces sortes de pierres peuvent être regardées comme de vrais poudingues : en effet, si elles ne sont qu'un composé de cailloux réunis par une matière quelconque plus ou moins abondante, il n'y a pas à hésiter à les comprendre sous ce genre de pierre, s'il doit cependant être fait, comme je l'ai remarqué au commencement de ce Mémoire.

En le formant, on ne peut s'empêcher d'y placer les brèches. Il suffit de jeter un coup d'œil sur ces pierres, pour s'apercevoir qu'elles ne sont qu'un amas de morceaux irréguliers, collés en quelque manière les uns aux autres, & qui forment des masses qui ne sont pas veinées comme les marbres ordinaires, mais marquées de taches circonscrites qui ne se confondent pas & n'empiètent pas, si on peut parler ainsi, les unes sur les autres, ce que font les veines des marbres ordinaires. Daviler a senti cette distinction, puisqu'il dit « que le nom de brèche est commun à plusieurs sortes de marbres qui sont par taches rondes de diverses grandeurs & couleurs, formées du mélange de plusieurs cailloux, & qui n'ayant point de veines comme les autres, se cassent comme par brèche, ce qui les a fait nommer ainsi par les ouvriers ».

V. Diction.
d'Architect.
t. II, p. 149.
A la Haie,
1739, in-4.

Je pourrois bien certainement m'en rapporter à l'exactitude de Daviler, touchant la description des pierres auxquelles il assigne le nom de brèche, & il n'y a pas lieu de douter que la définition qu'il en donne ne convienne aux quatorze espèces qu'il décrit: cependant je n'ai pas voulu qu'on pût me reprocher de n'avoir pas vû par moi-même quelques espèces du moins de celles dont il parle. L'examen que j'ai fait de plusieurs, m'a confirmé la justesse de la description de ces pierres qu'on lit dans cet auteur.

Celle de toutes les brèches qui m'a paru prouver le plus incontestablement que ces pierres ne sont qu'un amas de cailloux, est la brèche antique: il en est entré, suivant Daviler, dans le tombeau de Jacques de Souvré, Grand-Prieur de France, qui est dans l'église de Saint-Jean-de-Latran à Paris. Les deux corps qui portent l'entablement & où sont nichées les deux colonnes hermétiques de ce monument, en sont faits. Les gros cailloux de cette brèche laissent entr'eux des intervalles assez considérables; la matière qui les lie, & qui est parsemée de petits cailloux, est très-abondante. Cettè singularité fait qu'on voit distinctement que la plus grande partie des cailloux de cette brèche sont arrondis à peu-près comme les cailloux des poudingues ordinaires: ceux de cette brèche sont blancs, bleus, rouges ou noirs.

La brèche connue chez les marbriers sous le nom de brèche d'Alep, approche en tout point beaucoup de la brèche antique. Il m'a paru même que ces deux brèches renfermoient quelques cailloux qui étoient de quartz blanc: un morceau de celle d'Alep, que j'avois eu de chez un marbrier, en avoit de cette nature. L'eau forte n'agissoit pas du moins sur ceux de cette sorte, au lieu qu'elle mordoit avec vivacité sur les autres; différence que j'aurois probablement aussi remarquée entre les cailloux de la brèche antique, s'il m'eût été possible de faire cette expérience.

Quoique cette différence de nature, dans les cailloux de l'une & de l'autre espèce de ce genre de pierre, ne pût pas à la rigueur prouver que les parties de cette brèche sont des

cailloux qui peuvent avoir été roulés, cependant si on réunit cette propriété avec celle d'être presque ronds, on ne pourra guère s'empêcher d'admettre que les brèches, celles-ci du moins, peuvent n'être qu'un amas de cailloux qui ont été roulés par les eaux.

Si quelques brèches pouvoient en faire douter, par rapport à elles, c'est principalement la brèche savarèche. Ses cailloux sont très-bien liés; ils ne laissent voir entr'eux que très-peu ou point de mastic: outre cela, quelques-uns de ces cailloux sont quelquefois de plus d'un pied ou d'un pied & demi de longueur sur près d'un pied de largeur. Cette grandeur, qu'il n'est pas ordinaire de trouver dans les cailloux dont les brèches & les poudingues sont composés, pourroit faire croire que d'aussi grandes taches seroient plutôt des masses d'une matière qui auroit fait primitivement corps avec les plus petites, & qui n'en seroit distincte qu'à cause des petites gerçures qui se seroient faites au total, comme il arrive quelquefois à quelques espèces de marbres qui ont de très grandes veines ou de très-grandes taches; mais comme il n'est pas impossible que de très-gros cailloux puissent se trouver liés avec de très-petits dans un même bloc, & que cette réunion se remarque même dans certains poudingues, ce dont j'ai averti en parlant de ces pierres; en second lieu, comme les cailloux des poudingues ordinaires ne sont souvent liés les uns avec les autres que par la seule force de cohésion, il en peut être de même de cette espèce de brèche. Il est facile de s'en assurer en examinant avec autant d'attention que je l'ai fait, les huit grandes colonnes corinthiennes qui sont à l'Autel des grands-Augustins à Paris. Une de ces colonnes fait voir une très-grande tache blanche, dont les dimensions paroissent être à peu-près celles que je viens d'assigner aux plus grands cailloux qui se rencontrent quelquefois dans cette espèce de brèche. Cette grande tache est très-bien circonscrite; elle ne se confond pas avec ses voisines, qui en sont bien distinctes, & qui sont de beaucoup plus petites qu'elles, quoiqu'en général leur grandeur soit considérable, comparée

avec celles des autres espèces de brèches. Beaucoup de taches de la brèche savarèche sont blanches, d'autres sont isabellées, mais le plus grand nombre sont de couleur violette, ce qui a fait dire à Daviler que le fond de cette brèche étoit violet.

La brèche qui porte communément le nom de brèche violette, me paroît approcher beaucoup de la précédente; les cailloux y sont communément assez gros & assez bien liés; & le mastic en est parsemé de petits, qui multiplient ainsi les taches. Ces petits cailloux, comme la plupart des grands, sont blancs; les autres sont violets. Daviler prétend que cette brèche ne diffère que par cette dernière couleur de celle qu'on appelle brèche d'Italie, qui est noire, blanche & grise; & il veut que la vraie brèche violette soit celle qui est d'un brun sale, avec de longues bandes violettes, & qui vient d'Italie.

Le nom de grosse-brèche, que porte une espèce de ce genre de pierre, pourroit faire croire qu'elle n'a eu ce nom que parce que ses cailloux sont plus gros que ceux des autres espèces. Daviler veut cependant qu'elle ne soit ainsi appelée, que parce qu'elle réunit les couleurs de toutes les autres espèces: ce ne peut être en effet que cette raison, ou celle d'être la moins belle. Comme la variété des couleurs en fait une belle espèce, & que ses cailloux sont de moyenne grosseur, on ne peut qu'embrasser le sentiment de Daviler, si on a sur-tout vû les deux colonnes ioniques de devant des quatre qui portent la châsse de Sainte Geneviève.

La brèche des Pyrénées est presque aussi variée que la précédente; le fond en est brun & mêlé de diverses couleurs, dit Daviler; & , suivant lui, les deux très-belles colonnes corinthiennes qui sont dans le fond du grand Autel de Saint Nicolas-des-Champs à Paris, sont faites de cette espèce.

Deux autres brèches qui se ressemblent encore beaucoup, sont la brèche noire ou la petite brèche, & la brèche sauverte: elles ne diffèrent guère que par le jaune dont la brèche sauverte est parsemée; c'est du moins ce qui m'a paru en examinant le socle & le fond de l'Autel de Notre-Dame de Savone, dans l'Eglise des Petits-Pères de la place des Victoires

de Paris, & le tombeau de la mère de feu M. le Brun, premier Peintre du Roi Louis XIV, qui se voit dans une Chapelle de Saint Nicolas-du-Chardonnet.

Daviler parle encore de quelques autres brèches auxquelles il donne des noms tirés, ou de la couleur qui y domine, ou de celui du pays d'où on les tire. Toutes ces brèches, suivant ce que dit cet Auteur, ne diffèrent guère entr'elles que par les couleurs. On lit dans la Lithologie la description d'une espèce dont il n'est pas fait mention dans Daviler: cette brèche vient de Florennes en Hainault, vers Namur; elle est semée, suivant l'auteur de la Lithologie, de grandes taches noires, blanches, couleur d'agate, sur un fond de porphyre.

De quelque couleur que soient ces brèches, elles m'ont paru, celles du moins que j'ai vûes, composées de cailloux de la nature du marbre, & il n'y a que la brèche antique & celle d'Alep qui m'aient fait voir des cailloux de quartz, encore ces cailloux y étoient-ils très-rares. On pourroit par conséquent définir les brèches, des pierres composées d'éclats de marbre de différentes figures & couleurs, réunis par une matière quelconque.

Si bien liés que soient ces éclats, on s'aperçoit toujours facilement qu'ils ne forment pas une masse faite en quelque sorte d'une seule pâte. Il y a entre ces cailloux de petits espaces que les marbriers appellent des terrasses, qui ne prennent pas le poli aussi bien que le reste de la masse. Aucune des brèches que j'ai examinées n'a ce défaut plus que la brèche antique & celle d'Alep; la matière qui dans certains morceaux lie les cailloux, n'est pas bien dure ni bien unie, elle est grenue; on s'en aperçoit au premier coup d'œil dans les morceaux qui sont au tombeau du Grand-Prieur de France, qui se voit dans Saint Jean-de-Latran. Il faut que la brèche de Florennes soit dans ce cas, puisque l'auteur de la Lithologie dit que cette brèche ne prend le poli que dans ses marbrures.

La figure ronde des cailloux des brèches antiques & d'Alep, force en quelque sorte à faire regarder comme des cailloux

*Voyez l'Hist.
Natur. éclaircie,
etc. page 58.
Paris, 1748.
in-quarto.*

roulés, ceux qui composent les brèches : l'irrégularité de ceux qui entrent dans la formation des autres espèces pourroit néanmoins y mettre un obstacle, & on penseroit peut-être que ces brèches sont dans le cas de certaines pierres dont je parlerai dans la suite, qui semblent être un amas de cailloux qui se sont réunis dans la carrière même où ils ont été formés. Cependant, comme cette irrégularité peut venir de ce que ces cailloux n'auront peut-être pas autant été roulés que ceux des brèches antiques & d'Alep, cette irrégularité ne peut pas beaucoup arrêter.

Il faudroit, au reste, avoir vû les carrières d'où l'on tire ces pierres, pour bien décider cette question ; il faudroit s'assurer si ces carrières annoncent un bouleversement, si les rochers de ces brèches sont par lits horizontaux, ou s'ils n'y forment que des masses isolées & détachées ; il seroit de plus nécessaire de constater si les carrières sont dans le fond de quelques vallées, si ces vallées sont remplies des cailloux qui entrent dans la composition des brèches, si ces cailloux ne sont pas dans un terrain mêlé de corps déposés par des eaux des rivières ou par celles de la mer.

Au moyen de ces observations, on pourroit entièrement lever les difficultés qui restent au sujet de la formation des brèches. Après ce que j'ai dit en parlant des poudingues des environs de Paris, on doit sentir les raisons qui me portent à faire ces demandes, & on sentira encore beaucoup plus leur justesse, lorsque j'aurai parlé des poudingues ordinaires.

Dans la supposition que les cailloux des brèches aient été roulés, ils ne l'ont été que par l'eau de la mer, des rivières ou des crûes d'eaux qui tombent des montagnes, & qui entraînent ces cailloux. Dans le premier cas, les cailloux peuvent être très-arrondis, dans le second très-irréguliers, & encore plus dans le troisième. Le mouvement des flots de la mer étant violent, il peut beaucoup plus facilement donner la rondeur aux cailloux ballottés par ces flots que les eaux des rivières, & des averse qui tombent des montagnes, ne peuvent le faire. Si le cours des rivières est long & rapide, ces
cailloux

cailloux s'arrondiront cependant, étant sur-tout d'une matière tendre, comme peut être le marbre, si on le compare aux cailloux de pierre à fusil, de quartz, & en général de matière vitrifiable. Quant aux averfes d'eau, il faudroit qu'elles fussent bien violentes & bien fréquentes dans les mêmes endroits, pour que les cailloux pussent s'arrondir par leur moyen.

Il pourroit donc se faire que les brèches composées de cailloux irréguliers, se trouvaient dans des endroits où il y auroit eu de ces cailloux ramassés par des averfes d'eau, ou par quelque rivière dont le cours ne seroit pas d'une grande étendue. Celles de ces pierres qui ont des cailloux arrondis, se forment peut-être dans des montagnes qui ont été autrefois des bords de mer, ou qui ont été élevées par des amas successifs faits par les flots; mais, comme je l'ai dit plus haut, il n'y a que l'inspection des endroits d'où l'on tire ces pierres qui puisse décider cette question : je la laisse donc pour parler des cailloux de Rennes, par rapport auxquels j'ai entendu faire la question que je viens d'examiner au sujet des brèches.

Le nom que ces pierres portent *, ne donne en aucune façon l'idée de leur composition; on ne prend en les nommant, que celle d'une pierre en petite masse, qui n'a rien de bien singulier, & qui se rencontre communément; & lorsqu'on veut parler d'une pierre de peu de conséquence, on dit que c'est un caillou. Cependant la beauté du poli de ces pierres, la variété de leur couleur & leur dureté ont rendu les curieux attentifs à ces cailloux; & si on leur a donné ce nom, ce n'a été probablement que parce qu'on les a implicitement comparés aux poudingues d'Angleterre *, qui ont en France le nom de cailloux d'Angleterre. Cet aveu tacite des amateurs est une preuve de la ressemblance qu'il y a entre ces pierres, & c'est probablement pour cette raison qu'on les voit à la suite l'une de l'autre dans la Lithologie.

* V. Pl. III, fig. 3.

* Ibid. fig. 4.

P. 59 & 60.

Il est donc déjà en général reconnu que les cailloux de Rennes sont des poudingues : cela étant, on peut dire (ce que j'ai insinué au commencement de la première partie de ce Mémoire) que nous avons en France des poudingues qui

le disputent en beauté à ceux d'Angleterre: ces derniers ne varient pas plus par leur couleur, & ils ne prennent pas mieux le poli. Je ne fais même si le fond rouge des cailloux de Rennes ne pourroit pas les faire préférer aux poudingues d'Angleterre, dont le fond de la couleur est communément d'un brun plus ou moins grand, ce qui les rapproche beaucoup plus des poudingues communs. La couleur ronge des cailloux de Rennes est variée de jaune; ce jaune n'est, à ce qu'il paroît, que l'écorce des cailloux qui forment la masse de cette pierre: on n'est porté à penser ainsi, que parce que ces veines jaunes entourent les taches rouges, qu'elles déterminent la figure de chacune de ces taches, & qu'elles en prennent tout le contour. Quelquefois cependant il y a de petites marques qui sont entièrement jaunes, & d'autres n'ont qu'un très-petit point rouge dans leur milieu; différence qui ne vient sans doute que de ce que ces taches sont dûes à des cailloux d'une pâte uniforme, ou qui l'étoit presque entièrement.

Entre les uns ou les autres de ces cailloux, on en remarque quelquefois de petits qui sont blancs, qui ont quelque chose de transparent, & l'air de tenir de la nature du quartz encore plus que les cailloux qui composent le fond de cette pierre. A la première inspection l'on placeroit volontiers ces cailloux avec les pierres à fusil; un examen plus profond y fait remarquer quelque chose de plus fin que dans cette pierre: celle-ci cependant n'a contre elle que d'être d'une couleur ordinaire & commune, unie & sans variété, car elle prend un poli assez beau & assez brillant: je ne fais même si celui qu'on donne au caillou de Rennes, l'emporte de beaucoup sur celui dont la pierre à fusil est susceptible.

Quelque lieu, au reste, qu'on donne au caillou de Rennes, qu'on le place avec les pierres à fusil ou avec les quartz, on ne peut disconvenir qu'il ne soit une fort belle espèce de poudingue. Celui que je viens de décrire est le plus commun; il y en a d'autres dont le fond est du rouge, qui fait celui de cette première espèce; ils varient, parce que leurs grains sont blancs, noirs ou jaunâtres, & beaucoup plus petits: le fond

de quelques autres est verdâtre, & les cailloux sont blancs avec une teinte de cette couleur. Ces cailloux tiennent, pour la grandeur, le milieu entre les plus grands & les moyens de la première espèce: ceux-ci ont environ un demi-pouce, les plus petits une ou deux lignes, & les plus grands un pouce & plus dans leur plus grand diamètre.

Enfin la forme arrondie des cailloux de toutes ces pierres ne doit, après ce que j'ai dit plus haut, laisser aucun doute sur la place que les cailloux de Rennes doivent avoir parmi les pierres composées de différens cailloux. L'origine des cailloux de Rennes est la même que celle des brèches & des poudingues; les causes qui ont ramassé les petits cailloux dont ils sont faits, ont été les mêmes que celles qui ont entassé les cailloux qui donnent naissance aux poudingues ordinaires. Des portions de quartz ont été emportées des montagnes par les eaux, arrondies par les frottemens qu'elles ont soufferts, amoncelées les unes sur les autres, & recouvertes par une matière propre à les lier & à en former ainsi des masses plus ou moins considérables. Celles qu'on trouve ne sont pas, à ce qu'il paroît, d'un grand volume; les plus grosses que j'aie vues, sont d'environ un demi-pied de diamètre. Elles étoient entrées dans la composition du pavé de Rennes *, où cette sorte de pierre étoit employée depuis

* M. de Chamouset, Maître des Comptes, les avoit apportés à feu M. le Duc d'Orléans, avec plusieurs autres fossiles, au retour d'un voyage fait en Bretagne, pour conférer avec M. le Comte de la Garaie au sujet d'un établissement qu'il se proposoit de faire à Paris, dans des vûes semblables à celles qui avoient engagé M. de la Garaie à faire un Hôpital de son Château.

Les autres morceaux de ces pierres dont j'ai parlé, avoient été envoyés par M. le Président de Robien, dont l'amour pour l'Histoire Naturelle n'est ignoré d'aucun de ceux

qui se flattent de connoître les personnes savantes en ce genre.

Plus d'une ville en France est pavée de pierres qui seroient propres à des usages beaucoup plus relevés: Dax en Gascogne l'est, par exemple, d'une espèce de pierre qu'on pourroit autant placer avec les porphyres qu'avec les granits. Cette pierre est d'un beau verd parsemé de points blancs, très-dure & très-pleine; & quoique je n'aie pas fait polir les morceaux qui sont dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, je ne doute point, vu leur dureté & leur grain ferré & uni, qu'on ne

long temps, & d'où on l'a tirée pour en faire des ornemens & des bijoux. Il semble que dès qu'on a eu reconnu la beauté de ces cailloux, on ait été en quelque sorte honteux d'avoir mis à un usage si commun une si belle pierre; & l'envie de s'en procurer a été telle, qu'il est rare maintenant d'en rencontrer parmi les autres cailloux dont Rennes est pavé.*

Ces cailloux méritoient cette espèce de choix : on ne peut guère trouver, à ce que je pense, de poudingues dont les cailloux soient plus intimement liés, & qui prennent, de même que la matière qui les réunit, un plus beau poli que les cailloux de Rennes. Ces deux propriétés nécessaires pour que cette sorte de pierre soit de mise, ne se trouvent pas plus essentiellement dans les poudingues d'Angleterre, que dans les cailloux de Rennes : on n'en disconvient pas sans doute après la comparaison que je viens de faire de ces deux sortes de pierre, & on ne pourra, je le répète, refuser à la France des poudingues aussi beaux que ceux d'Angleterre.

Il est vrai que si on ne vouloit pas ranger les cailloux de Rennes sous ce genre, il s'en faudroit de beaucoup que nous fussions aussi riches que cette Isle en cette sorte de pierre : ce n'est pas qu'on ne trouve en France beaucoup d'autres poudingues qui sembleroient même avoir, par leurs cailloux, plus de rapport avec les poudingues d'Angleterre, mais je n'en

leur donnai un très-beau poli : j'en doute d'autant moins, qu'un marbrier qui les prit pour du porphyre verd, n'en doutoit pas plus que moi. Ces cailloux sont roulés par le Gave : ceux qui se voient dans le cabinet de M. le Duc d'Orléans, ont été ramassés sur ses bords, & ils faisoient partie d'une très-belle suite de fossiles des environs de Dax, qui sont dans ce même cabinet. Dax connu depuis si long temps par ses eaux chaudes, l'est devenu encore plus parmi les Naturalistes, depuis que M. le Président de Borda a découvert par des recherches éclairées, continues & assidues, une quantité

immense de toutes sortes de corps marins plus singuliers les uns que les autres, dont il fait part, de même que de ses réflexions savantes, aux curieux qui ont recours à lui pour être éclairés sur un pays aussi intéressant pour la Minéralogie, que le sont les environs de Dax.

* M. Abeille, Correspondant de l'Académie, a trouvé une carrière où ces pierres sont communes ; il a fait part à l'Académie de sa découverte, par un Mémoire qui a été lu à l'Académie en 1756, & qui sera imprimé parmi ceux des Savans Etrangers.

connois pas de ceux-ci qui se polissent aussi bien que ceux de cette île. Quelques-uns de France prennent cependant une espèce de poli, mais ce poli n'est beau que dans les cailloux, la matière qui les lie n'en a toujours qu'un très-imparfait.

Cette imperfection ne vient que du peu de dureté qu'a le ciment. En général, les grains dont il est fait, sont, en comparaison de ce qu'ils devoient être, trop peu liés entre eux, pour que la masse qu'ils forment puisse bien se polir : il y a même des poudingues où le ciment est si tendre, que le moindre effort détache les cailloux les uns des autres. Ce ciment est composé de grains de sable : communément parlant, ce sable est assez gros, quelquefois il est beaucoup plus fin ; il est ordinairement semblable à celui du sol où se trouvent des poudingues.

Si fin que soit ce sable, lorsqu'on peut en distinguer les grains, le ciment qui en est formé ne peut pas se polir, & les cailloux se détachent même assez facilement. Le ciment dont les grains ne se reconnoissent plus, peut, il est vrai, prendre quelque poli, mais il n'est jamais assez beau pour qu'on fasse la dépense de travailler ces pierres comme on travaille les poudingues d'Angleterre. Il faut que dans ceux-ci la dissolution des grains de sable soit plus parfaite & plus entière que celle des grains dont le ciment des poudingues de France est composé ; car je pense qu'on ne peut s'empêcher d'admettre une semblable dissolution, si l'on veut expliquer d'une façon satisfaisante la dureté du ciment de cette espèce de poudingue : on le fera sans doute pour celui-ci plus volontiers qu'on ne l'auroit peut-être fait pour le ciment des poudingues dont il a été question dans la première partie de ce Mémoire. En effet, aucun de ceux-ci n'a la dureté de ceux dont j'ai à faire l'histoire ; ainsi je crois que si on peut admettre la dissolution des grains de sable, elle est plus nécessaire dans ce cas-ci que dans l'autre.

On ne pourra guère se refuser à cette idée, si on examine avec une attention scrupuleuse les différentes variétés de cette espèce de poudingue. Celles dont les cailloux se détachent

facilement, ont un ciment dont les grains sont très-sensibles; & qui ont leur première forme. Les grains du ciment de celles dont les cailloux sont plus adhérens, n'ont plus, en grande partie, leur figure ordinaire, & la plupart ne se distinguent plus: parmi ceux qui ont encore une forme, il paroît qu'il y en a qui se sont déformés; on diroit qu'ils se sont alongés dans leur dissolution, & qu'ils ont comme en quelque sorte coulés; on ne voit plus même de ces grains dans les poudingues où l'adhérence des cailloux est la plus forte; le ciment est uni, lisse, brillant & susceptible du plus beau poli; il est, pour ainsi dire, devenu aussi pierre à fusil que les cailloux qu'il lie.

Quiconque se refusera à cette opinion, dira peut-être que les plus beaux poudingues, & dont par conséquent le ciment est le plus dur & le plus propre au poliment, sont ceux qui ont été formés dans un sable plus fin que celui où les autres se trouvent, & que sans qu'il se fasse une dissolution des grains de sable, il suffit de dire que les grains étant très-fins, s'accrochent plus aisément, se touchent par plus de surface, & que la force de cohésion agit davantage. Je sens toute l'étendue de cette objection, & je ne me suis rendu au sentiment contraire, qu'y étant obligé par les observations que je viens de rapporter, & par celles qu'on a lûes dans la première partie de ce Mémoire. Ces observations seront, à ce que je crois, aussi convaincantes pour qui les répétera, qu'elles l'ont été pour moi. J'ajouterais encore en preuve, qu'on reconnoît cette dissolution dans certains grès: ceux qui, par leur peu de dureté, s'égrainent aisément, ne sont qu'un amas de sable qui n'est en aucune façon altéré: ceux qui tiennent le milieu entre ces grès & d'autres qui sont beaucoup plus durs, ont une partie de ces grains & une de ceux qui sont déformés; ces derniers grains même disparaissent dans les grès de la troisième sorte.

On pourroit encore objecter que cette dissolution est encore moins probable dans la formation de ces poudingues & des grès, que dans celle des poudingues de la première

partie de ce Mémoire, puisque je n'admets aucune matière saline, ferrugineuse ou autre, qui puisse contribuer à cette action, lorsque les poudingues dont il s'agit ici & les grès prennent leur forme & leur accroissement. Quoique je croie que ces parties peuvent servir d'un menstree plus actif, je ne pense pas cependant qu'elles soient absolument nécessaires : l'action continuelle de l'eau, aidée de la pression où la masse de ces pierres a pû être dans les montagnes, lorsqu'elles ont commencé à se former par l'approche des différentes parties dont elles sont composées, suffisent pour produire cette dissolution, qui me paroît démontrée par ce qui se passe dans beaucoup d'autres corps très-durs qu'on voit se dissoudre tous les jours presque sous les yeux.

On dira peut-être encore que sans avoir recours à une pareille dissolution, l'on peut imaginer que les cailloux des poudingues ayant été d'abord réunis par un sable grossier, il survient dans les intervalles laissés par les grains de ce sable, d'autres grains plus fins qui les remplissent ; que les espaces qui se trouvent entre ceux-ci, sont également remplis par des grains d'une finesse encore plus grande, & qu'il en arrive ainsi pour les vuides qui restent malgré la quantité des grains qui sont successivement apportés. Il suit de cette supposition que tous les vuides étant disparus, il doit résulter de la cohésion intime de tous les grains, une masse unie, lisse, & capable de prendre le poli.

Cela pourroit être s'il y avoit en effet des sables d'une aussi grande finesse qu'il seroit nécessaire qu'elle fût pour que cette explication pût se soutenir ; mais qu'on lave le sable le plus fin autant de fois qu'on voudra, & qu'on examine avec une loupe ordinaire celui qu'on pourra avoir du dernier lavage, il n'y aura point de grains de ce sable dont on ne puisse distinguer la figure : or cette figure devroit également se reconnoître lorsque des grains semblables sont entrés dans la composition des poudingues, si ces grains ne se dissolvent point, & principalement lorsqu'on triturerait légèrement le ciment qui lie les cailloux qui composent ces poudingues.

De plus, quand on admettroit cette dernière explication pour les poudingues dont il s'agit maintenant, elle ne pourroit pas suffire pour développer la composition de ces pierres qui se trouvent dans les environs de Paris, qui sont faites de graviers calcinables & de pierres à fusil, & dont j'ai fait mention dans la première partie de ce Mémoire. Les grains les plus fins de la masse de gravier où ces pierres se rencontrent, sont, sans contredit, beaucoup plus gros que le sable le plus considérable qui entre dans la composition des poudingues que j'examine maintenant; & dès-lors il n'est guère possible de concevoir que ces grains puissent former des masses dont les cassures soient aussi uniformes qu'elles le sont dans plusieurs quartiers de ces pierres, si on ne reconnoît pas qu'il se fait une dissolution des graviers auxquels ces pierres doivent en partie leur origine.

Mais beaucoup moins curieux des raisons qui peuvent servir à expliquer la formation de ces pierres, peut-être le fera-t-on plus de les connoître elles-mêmes & leurs variétés. Outre celles dont je viens de parler au sujet de la dureté de ces pierres, il y a plusieurs poudingues qui varient par la couleur, la grosseur & la quantité de leurs cailloux. Quoique la grosseur de ces cailloux varie aussi beaucoup, on peut cependant les réduire en général à quatre sortes, en les considérant suivant leurs dimensions; les plus communs ont environ un pouce dans leur plus grand diamètre, sur un demi-pouce dans leur plus petit; les seconds sont de la moitié moins gros en tous sens; les troisièmes diminuent à peu-près dans les mêmes proportions, mais les quatrièmes sont d'une grosseur beaucoup au-dessus des premiers; il y en a qui ont plus d'un demi-pied suivant leur plus grand diamètre, sur un peu moins dans le sens du petit: ceux-ci ne sont pas à beaucoup près si communs que ceux des autres sortes. Je ne me souviens pas d'en avoir trouvé au dessus de cette dernière grosseur, mais depuis elle jusqu'à la première, il y en a plusieurs intermédiaires, différentes de celles que j'ai déterminées; & au dessous de cette première grosseur, on

en voit jusqu'à celle d'un pois, & peut-être de quelqu'autre corps encore plus petit.

On pourroit, à ce que je crois, trouver de tous ces cailloux dans les différens endroits dont je parlerai, mais je ne les ai pas nulle part aussi bien distingués qu'au gué de Lorey; endroit si connu depuis si long temps par ses cailloux, dont quelques-uns sont à demi-transparens.

La figure des cailloux de cette sorte de poudingue, de quelqu'endroit qu'ils soient, est à peu-près la même; elle est ou exactement ronde, ou oblongue, courbée quelquefois en rein ou un peu aplatie par les côtés: on n'en trouve point d'angulaires, ou d'irréguliers, comme parmi ceux des environs de Paris; & s'il y en a, ils sont très-rares: on n'en voit pas non plus de la nature de la pierre à chaux, ils sont tous de celle de la pierre à fusil; leur couleur n'est pas beaucoup plus variée que leur figure, la plus ordinaire est un brun clair, ou foncé à un point qu'il est presque noir; les plus communs, après ceux-ci, sont les blancs, puis les jaunes, & ensuite les rouges foncés, ou qui tirent sur le brun ou sur le rouille de fer. Ces derniers sont les plus rares; on en voit qui réunissent deux ou trois de ces couleurs, ou dont la couleur principale est plus ou moins claire ou foncée: on remarque le plus souvent cette variété dans les blancs; leur extérieur est d'un blanc plus louche ou plus mat que l'intérieur. Cette différence ne vient, à ce qu'il me paroît, que de ce que l'extérieur est composé de parties moins homogènes, moins liées & moins sondues les unes avec les autres, ou bien de ce que ces parties avoient primitivement ces couleurs.

Je ne puis m'imaginer que ces couleurs aient une autre cause: je suis bien éloigné de croire que des cailloux bruns ou noirs, deviennent blancs par l'action continue du Soleil, comme on pourroit le penser; car indépendamment d'un grand nombre de raisons, qu'il seroit facile de rapporter ici, & qui trouveront place autre part, il me paroît qu'on devroit maintenant rencontrer beaucoup plus de ces cailloux blancs que des autres, & même que tous devroient l'être,

puisque'ils ont tous été également, ou à peu-près, exposés au Soleil, & pendant un temps égal: ils ont sans doute été tous, du moins ceux d'une même plaine, déposés dans le même temps; ainsi il n'y a pas de raison pour que l'un soit plutôt blanc qu'un autre, & l'on auroit beau recourir à la différence de dureté: le choc du fer contre ces cailloux, & le poli qu'ils prennent, n'annoncent pas entr'eux une différence assez grande, pour que les uns résistent à l'action des rayons solaires pendant des milliers d'années sans s'altérer, & que d'autres s'y calcinent. Ainsi il faut s'en tenir au sentiment ancien, qui est si simple & si raisonnable, savoir que la couleur blanche de ces cailloux est celle que les parties qui les composent ont naturellement, & que la variété de couleur, dans un même caillou, a la même origine que dans un marbre, c'est-à-dire que les parties composantes sont par elles-mêmes de couleurs différentes.

Si parmi les cailloux les uns sont blancs à l'extérieur, bruns ou noirs intérieurement, cela ne vient que de ce qu'ils sont faits de plusieurs couches dont les couleurs sont originaiement différentes; & il en est de ces cailloux comme des *agates-onix*, des *sardonix*, qui réunissent les couleurs des agates ou des sardoines, avec celle des *onix*; mélange qui a donné occasion aux noms composés que ces pierres portent. Ce sentiment sur les couleurs des cailloux est d'autant plus probable, que ceux dont il s'agit approchent beaucoup de la nature des agates, ou qu'ils en sont plutôt une espèce; ils n'en diffèrent même que parce qu'ils ne sont pas aussi transparens étant polis & taillés; ils prennent néanmoins un poli aussi fin que celui de l'agate; & plusieurs, non seulement du gué de Lorey, mais d'Etampes & de plusieurs autres endroits dont je parlerai, ont une transparence que la taille augmente & rend assez grande.

Selon que les poudingues qui sont composés de ces cailloux en renfermeront de blancs, de bruns, de rouges ou de quelqu'autre couleur, selon qu'ils en auront de différente grosseur dans la même masse, ces poudingues, seront

plus ou moins variés, & leur beauté sera plus ou moins grande. Ceux qu'on rencontre le long du grand chemin de Pontoise à Gisors, entre Char & Jarville, & ceux du gué de Lorey, m'ont paru des plus variés; le blanc ou le brun y domine cependant beaucoup plus que les autres couleurs. Dans ces poudingues, comme dans ceux des autres endroits dont il pourra être question, la grosseur des cailloux qui entrent dans leur composition est ordinairement celle de la première sorte, c'est-à-dire, de celle d'un pouce de largeur dans leur plus grand diamètre, sur un demi dans le petit. Il y en a cependant, comme ceux de Rôny & d'Orbec, & la plupart de ceux des environs de Dieppe, dont les cailloux sont environ de la moitié moins gros en tout sens. Des morceaux de ceux de Coie près Hérivaux renferment beaucoup de ces cailloux avec les premiers: j'en ai aussi vu de semblables à Mérenville, village à deux lieues d'Etampes; ces cailloux y dominoient, & le plus grand nombre étoit même de ceux qui ont une grosseur beaucoup au dessous de celle-ci.

Si cette propriété étoit réunie dans les poudingues de Mérenville, de Rôny & de Dieppe, aux autres qualités requises pour que ces pierres méritassent quelque attention par rapport aux usages d'ornement qu'on pourroit en faire, ces poudingues seroient sans doute préférables aux autres; mais ils manquent, ceux de Mérenville sur-tout, de la propriété essentielle, qui est d'être durs & composés de cailloux bien liés. Ils conviennent, de ce mauvais côté, avec ceux qu'on rencontre en sortant de Nemours sur la grande route de Paris à Montargis: j'en ai cependant vu quelques rochers à Nemours, qui m'ont paru avoir beaucoup plus de dureté que les autres; & qui chercheroit à Mérenville dans l'intention de s'assurer s'il n'y en a pas réellement, qui soient durs, pourroit bien y en trouver. N'ayant eu que de petits morceaux de ceux de Rôny, je n'assurerois pas que les blocs dont ils ont fait partie, ou que d'autres masses semblables ne fussent pas égales en bonté aux meilleurs que je connoisse.

Une autre qualité que doit avoir un poudingue pour être d'une bonne sorte, est d'être composé de beaucoup de cailloux réunis par peu de ciment, ou que ce ciment soit aussi dur que les cailloux même, & qu'il prenne par conséquent un aussi beau poli. J'ai vû à Mérenville * des roches de ces pierres qui, bien loin d'avoir ce mérite, péchoient par le défaut contraire; les cailloux n'y étoient semés que çà & là, le reste de la masse n'étoit qu'un amas de sable mêlé avec des cailloux qui n'excédoient pas la grosseur d'un pois, & même d'une lentille; d'autres masses n'étoient, à proprement parler, que des roches de grès qui renfermoient quelques cailloux de différente grosseur.

J'en ai trouvé de semblables dans la plaine de Coie; ils n'en différoient que parce que leurs cailloux étoient tous à peu près de la première grosseur que j'ai désignée plus haut. Ces cailloux ne formoient pas de bandes, ils n'étoient pas ramassés en une plus grande quantité dans un endroit du corps de la roche que dans un autre; mais j'ai remarqué qu'entre les rochers de Mérenville il y en avoit qui étoient coupés transversalement par des bandes de petits cailloux. Plusieurs de ceux de Nemours * sont comme incrustés & recouverts en dessus & en dessous d'une couche de ces cailloux, le corps de ces rochers n'étant que de sable ordinaire. Ces observations prouvent, pour le dire en passant, que la formation des grès est postérieure à celle des cailloux, & qu'elle se fait ou se peut faire journellement, comme je pourrai le prouver dans quelqu'autre occasion par plusieurs observations plus convaincantes les unes que les autres, & dont une des moins frappantes n'est pas celle que peut fournir la grande quantité de coquilles bien conservées & qui ont même leur émail, dont certains grès sont remplis.

Des roches qui contiennent si peu de cailloux ne forment pas, comme on le pense bien, des poudingues qu'on puisse rechercher pour mettre en œuvre; mais si ceux-ci ne méritent pas qu'on y fasse attention par rapport à cet objet, il y en a d'autres qui, par la variété de leur couleur, par le poli

* V. Pl. II, figg. 1 & 2.

* Voy. Pl. I, figg. 3 & 4.

qu'ils prennent, méritent qu'on la leur donne. Il paroît que M. le comte de Charolois a pensé ainsi à l'égard de ceux de la plaine de Coie : ce grand Prince, dont le goût pour l'Histoire Naturelle s'est fait connoître depuis long temps par les beaux jardins de Botanique dont il fait une partie de ses amusemens, ayant su que l'on avoit découvert dans cet endroit une pierre singulière, donna ses ordres pour qu'elle fût examinée & qu'on en fît polir quelques morceaux. En conséquence du poli assez beau que ces morceaux prirent, on en transporta par ses ordres un bloc considérable à Chantilly, qui n'est éloigné de Coie que de quelques lieues, pour y être scié en table, & ensuite poli.

Ces poudingues sont de ceux que je connois en France, excepté les cailloux de Rennes & les brèches, qui se peuvent être le moins imparfaitement; ceux du gué de Lorey ne leur cèderoient pas beaucoup de ce côté, de même que ceux d'entre Char & Iarville. Un défaut de ceux-ci est de n'être qu'en petits blocs d'un pied ou un peu plus de long sur un demi-pied de large, au lieu que ceux de Coie ont souvent en tout sens trois ou quatre pieds, & même plus. Si l'on en trouvoit, comme je l'ai dit plus haut, de durs & qui pussent se polir, parmi ceux de Nemours & de Mérenville, aucun ne leur seroit peut-être préférable pour de grands ouvrages, puisqu'il y en a des masses qui égalent & surpassent même les plus grosses roches de grès.

On peut dire la même chose de ceux de plusieurs endroits par lesquels j'ai passé dans un voyage que j'ai fait en 1751, & dont il a été fait mention lorsque j'ai donné, en 1752, un Mémoire sur quelques volcans éteints de la France. Entre Saint-Chaumont en Lyonnois & Rivé-de-Gié, on voit beaucoup de cette pierre, les rochers en sont entièrement composés; quelques-uns cependant ne sont couverts de cailloux liés ensemble que par dessus, d'autres n'ont que leur base qui en soit formée. Les lits des montagnes où sont renfermés ces rochers, ne sont faits eux-mêmes que de ces rochers ou d'amas de cailloux, presque alternativement

posés & inclinés d'occident en orient, comme les mines de charbon de terre de Saint-Etienne en Forès, parmi les lits desquels on remarque assez ordinairement une espèce de pierre graveleuse qui contient des cailloux roulés assez gros, & qu'on pourroit par conséquent placer avec les poudingues*.

Le chemin qui est au bas des montagnes où sont les premiers, est rempli de gros cailloux également roulés : ils ont un pied ou deux de diamètre, ou seulement un pouce ou quelques lignes ; on retrouve de ces cailloux après Bourgnais ; on n'y voit que de ces pierres dans les chemins, de même que dans les campagnes voisines & dans les coupes des fossés : ils sont plus ou moins gros ; il y en a de la grosseur du poing, de la tête, & même de plus considérables. Ils ressemblent à ceux qui sont roulés par le Rhône : on diroit que cette rivière a eu autrefois son lit dans ces endroits. Des coupes de montagnes assez hautes, telles que de celle qui est à la porte de Lyon, & qu'on descend pour entrer dans cette ville, en font voir abondamment : ils sont au dessous d'un lit qu'on prendroit facilement pour un sable marneux : les maisons qu'on trouve depuis Bourgnais jusqu'à Lyon, sont en partie bâties de ces cailloux.

Le chemin qui conduit de Lyon à Saint-Germain, village d'où l'on tire une pierre bleuâtre ou ardoisée, & dont on fait de la chaux à Lyon, est également rempli de ces cailloux : avant que d'arriver à Fontaine, qui est sur la route, on passe une montagne qui en est composée. Ces cailloux sont à peu près de la grosseur d'une noix, d'un melon & de plusieurs autres dimensions entre ces deux-ci : on en voit des masses qui forment de mauvais poudingues ; on en rencontre de semblables en montant précisément à Saint-Germain, mais ils y sont plus rares.

* M. de Montigny, Membre de cette Académie, ayant, en 1755, passé par ces mêmes endroits, remarqua de ces pierres aux environs de Rive-de-Giè, dans les coupes d'une montagne couverte de bois, & autour

de Saint-Etienne en Forès où il en vit communément : il observa de plus que la pâte ou ciment qui lie les cailloux, paroît être de la nature du quartz.

Les cailloux roulés se voient aussi le long du chemin qui est sur le bord de la Saône; les montagnes en sont presque entièrement formées, & elles renferment des poudingues semblables à ceux qui sont de l'autre côté de cette rivière.

La singularité de ces montagnes n'a point échappé à M. le comte de la Galiffonière *, qui a bien voulu, dans un voyage fait de Paris à Toulon par le Bourbonnois, marquer, par rapport à la nature du terrain & des pierres qui s'y trouvent, tout ce qui lui paroîtroit mériter attention. « Vers Saint-Germain, dit M. de la Galiffonière dans ses remarques, « on trouve sur le chemin des tas de cailloux qui n'affectent « guère de forme, mais dont quelques-uns paroissent avoir « été roulés; ils ne sont ni de *sillex*, ni de quartz, ils pa- « roissent appartenir aux pays de schiste, & il y a des mor- « ceaux de cette pierre mêlés avec les cailloux. Sur le chemin « de Roanne on retrouve de ces tas de cailloux de toutes « couleurs, comme ceux dont il a été question ci-dessus: je « crois qu'il y en a dans le nombre qui sont calcaires, & « quelque peu d'autres de la nature du grès. En arrivant à « Lyon, on passe par une grosse butte où l'on voit du granit, « ou plutôt des poudingues disposés en bancs, dont plusieurs « sont horizontaux. Dans cette même butte il y a des couches « marneuses, & dans son total elle mérite d'être examinée. »

En sortant de Lyon à la droite du Rhône, proche les moulins, on rencontre encore des poudingues. On trouve dans quelques endroits du Languedoc de ces mêmes pierres, tous les bords du Rhône en Dauphiné en sont garnis, & à une très-grande distance; même à une très-grande élévation au dessus de son lit, on remarque que tout le terrain est rempli de ce qu'on appelle cailloux roulés. Ces cailloux me paroissent plutôt pierres noires calcaires que vrais cailloux ou *sillex*; ils forment dans plusieurs endroits des poudingues. Le plus grand nombre

* Quoique M. le comte de la Galiffonière n'ait fait ce voyage qu'en 1754, lorsque, par ordre de la Cour, il alla s'embarquer à Toulon pour se

rendre sur les côtes d'Espagne & de Portugal, j'ai cependant cru devoir insérer ici ses observations, comme preuves de celles que j'avois faites.

» sont noirs, mais il y en a aussi de jaunes, de rougeâtres, & très-peu de blancs.»

Cette dernière couleur est celle qu'ont principalement des cailloux semblables, dont il y a un banc considérable aux environs de Bourg en Bresse. Le plus grand nombre de ces cailloux sont de la nature du quartz, quelques-uns de celle des pierres à fusil, d'autres de celle d'un granit à petits grains d'une mauvaise couleur gris de lin, ou d'une pierre à chaux grise. Ce sont-là du moins les espèces de ces cailloux que j'ai reçues de M. de la Lande, Membre de cette Académie, qui, dans une des remarques qu'il a faites sur les pierres de Bourg, & qu'il a jointes à l'envoi qu'il m'a fait de ces fossiles, dit « que les cailloux roulés se trouvent en quantité autour de cette ville, » sur-tout à son midi, vers la porte des Jésuites, dans un grand » emplacement appelé la Voierie: ils y sont à la profondeur » de plusieurs pieds, sans aucune terre, & comme s'ils avoient » été lavés sur le bord d'une rivière. Cet endroit de la ville » cependant est de beaucoup plus élevé que le niveau de la » rivière, c'est-à-dire, du petit ruisseau qui passe à Bourg, » appelé le Raïsons; il coule sur un terrain marécageux, fan- » geux, gras & noir; il ne peut porter bateau, & ne roule » presque pas des cailloux dont il est ici question. Il y a plusieurs » endroits où l'on rencontre de ces mêmes pierres roulées, à » la profondeur de quelques pieds. Quoique ces cailloux soient » très-communs & très-abondans, continue M. de la Lande, je n'ai jamais cependant trouvé de poudingues. »

Les cailloux roulés que M. de la Lande a rencontrés dans le Bugey, sont à peu-près de la même nature que ceux des environs de Bourg, ceux du moins qu'il a ramassés autour de la montagne de Luisandre, la plus haute de ce canton-là, & ceux de la plaine qui s'étend depuis le pied de cette montagne jusqu'à la rivière*.

Pour revenir à ce qui regarde les poudingues de quelques

* Ces observations de M. de la Lande n'ont été faites qu'en 1755 & 1756; cependant je n'ai point craint de les faire entrer dans ce Mémoire, puisqu'elles pouvoient servir à le compléter.

autres endroits moins éloignés de Paris que ceux-ci, je dirai que n'ayant pas été dans les cantons mêmes où se voient ceux de Rôny, de Dieppe & d'Orbec, je ne puis rien déterminer sur la grosseur des roches qu'ils forment; je n'en ai eu que quelques petits morceaux, excepté de celui d'Orbec qui étoit assez gros pour me faire voir que son poli étoit passablement beau, & qu'il avoit même une couleur peu commune dans les autres: la sienne est d'un gris de lin, ou d'un couleur de chair peu foncé.

Les connoissances que j'avois sur ces poudingues m'étant donc en quelque sorte étrangères, je me proposois bien d'en acquérir de nouvelles & de plus étendues, si jamais j'avois lieu de revoir la Normandie, province où ces endroits se trouvent placés. Dans un voyage que j'ai fait en 1754 dans une grande partie de cette province, j'ai passé à Dieppe & à Rôny, mais sans pouvoir déterminer au juste ce qui concernoit ces poudingues. J'ai bien vû de ces pierres dans plusieurs endroits, mais aucunes dans ceux d'où on les tire. Quoique les observations que j'ai faites ne soient pas encore complètes, je pense cependant devoir aussi les faire entrer dans ce Mémoire, & jeter par-là de plus en plus des lumières sur l'histoire des poudingues.

Pour commencer par ceux qui viennent d'un endroit éloigné de quelques lieues de Dieppe, nommé Varneville, près Tote, village qui est à moitié chemin de Rouen à Dieppe, je rapporterai que lorsque je passai à Tote, je remarquai que plusieurs des pavés apportés pour la réparation du chemin, étoient des poudingues. Le chemin, dans cet endroit, étoit encore alors fait de pavés de grès, & non de pierre à fusil, comme la plus grande partie de cette route l'est maintenant. Les cailloux des pavés de poudingues étoient gros & noirs, & dispersés en une quantité moyenne dans ces pavés. Ils me parurent être de ceux qui ont été roulés: ils étoient réunis par un sable de la nature de celui des grès; ainsi ils ressembloient à ceux de Nemours, d'Étanipes & de Coie. Les cailloux qui entrent dans leur composition sont beaucoup

plus gros que ceux des deux morceaux qui m'avoient été donnés pour être des environs de Dieppe, l'un par M. du Hamel de cette Académie, l'autre par une personne qui se fait un plaisir de m'aider dans mes recherches sur les fossiles, autant par elle-même, que par ceux qu'elle peut engager à en faire de semblables*.

Entre Gaillon, qui n'est pas éloigné de Rôny, & le Goulet, on rencontre de petits cailloux roulés ronds, oblongs ou aplatis, semblables à ceux d'Etampes : on en revoit de pareils entre Mante & Juliers ; les champs & les vignes de ce canton en sont parsemés. La couleur de ces cailloux est dans tous ces endroits communément noire, leur grosseur est à très-peu près celle des cailloux dont les poudingues de Rôny sont faits ; observations qui me feroient volontiers penser que le morceau de poudingue de ce canton, dont j'ai parlé plus haut, auroit fait partie de quelque bloc d'une pierre semblable, qui se seroit formé dans la plaine où ce magnifique château est placé. Je dois à M.^{rs} Morand & de Parcieux, de cette Académie, de pareils cailloux qu'ils avoient ramassés à un quart de lieue de la Seine près Triel, entre Verneuil & les Mureaux, ou entre Verneuil & Becheville, proche Bouaffle.

Ces endroits ne sont pas probablement les seuls où l'on pourroit trouver de cette espèce de pierre, sur la route de Paris à Rouen ; sans doute qu'il y a plusieurs autres plaines qui sont couvertes de cailloux semblables, ou d'une autre nature : j'en ai même traversé quelques-unes où les cailloux étoient d'une moyenne grosseur, & assez de la nature de ceux de l'Ecole militaire des environs de Paris. Depuis cette grande ville jusqu'à Meulan, on voit de temps en temps sur le grand chemin des amas de ces cailloux, de même qu'entre Gaillon & Rouen. A l'entrée de cette dernière ville, par le chemin de Rouen à l'Aigle, & du côté des Chartreux, il y a une grande lande dont le sol n'est rempli que de ces pierres après la terre végétale ; il ne faut guère fouiller qu'un peu plus d'un pied pour les rencontrer. Ces cailloux ont

Voyez la première partie de ce Mém. page 78.

* M.^{lle} Hébert, de l'Aigle en Normandie.

d'autant plus de rapport avec ceux de l'École militaire, qu'ils sont mêlés avec d'autres petits cailloux qui ne sont, à proprement parler, que des graviers.

Il est vrai cependant qu'il y a aussi parmi ce gravier d'autres cailloux semblables à ceux d'Etampes, & d'une moyenne grosseur; ils ne se voient pas à l'École militaire. Malgré cette différence, je penserois volontiers que cette lande seroit, de même que le terrain de l'École militaire, dûe à des attérissemens formés par la Seine, des bords de laquelle cette lande n'est pas éloignée. Elle forme dans cet endroit une anse assez étendue avec les montagnes voisines; son gravier étant passé à la claie, sert à Rouen aux mêmes usages que celui de l'École militaire, & ceux de ces cailloux qui ressemblent aux cailloux d'Etampes, sont appelés à Rouen du nom *galot*, qu'on donne à Chaumont en Vexin à ceux qui se voient dans ce canton.

On pourroit donc trouver dans ces landes des poudingues qui tiendroient le milieu entre ceux des environs de Paris, & ceux des environs d'Etampes, de Nemours & de Coie, puisqu'ils seroient composés en partie de cailloux qui tiendroient de la nature de ceux qui se trouvent dans ces derniers cantons. Il faut qu'autour des Autieux, village sur la route de Rouen, il n'y en ait que de cette sorte: j'ai vu, du moins, dans ce village, deux grands quartiers de poudingues, dont la plupart des cailloux étoient blancs. Il faut qu'il en soit de même du canton qui a fourni une espèce de borne que j'ai vue à Dreux: cette borne est un composé de cailloux noirs de la nature de la pierre à fusil, liés par une matière semblable, par conséquent très-dure, & qui prendroit probablement très-bien le poli.

Un nouveau voyage fait dans la Normandie en Septembre 1755, m'a donné occasion de remarquer qu'entre Dieppe & le Havre on trouvoit encore de ces cailloux, en petite quantité il est vrai, si ce n'est cependant vers Touthville, Creville, Ouvre, villages autour desquels des champs entiers sont pleins de ces cailloux. Comme ces endroits ne sont

*Mémoire sur
le Havre-de-
Grace, in-12,
1753. Au
Havre-de-
Grace.*

qu'à quelques lieues de Fécamp, ils sont peut-être de ceux qui renferment les poudingues dont il est parlé dans un ouvrage de M. de Bleville du Bocage. « Il y est dit, page 78, qu'il s'en voit des rochers dans quelques endroits du pays de Caux, sur-tout vers Fécamp, qui sont d'une grandeur énorme; qu'il s'y voit même un chemin de près d'un quart de lieue, dont le fond n'est autre chose que la surface d'un semblable rocher. »

Un quartier de ces pierres assez considérable, conservé dans le cabinet de M. le duc d'Orléans, & qui vient de celui de M. du Bocage, aussi-bien qu'une petite meule faite de cette pierre, mais d'une forte différente; ce quartier de poudingues, dis-je, est un amas de cailloux noirs, réunis par un sable gris, qui ne prendroit pas bien le poli, & qui occasionneroit ainsi des vuides entre les cailloux. Le poudingue dont la meule a été faite, ne diffère de celui-ci qu'en ce que plusieurs de ces cailloux sont rougeâtres.

Voy. Pl. III,
fig. 2.

Cette meule, comme plusieurs autres que de temps en temps on tire de terre dans ce pays, est singulière par sa forme : sa base est plate, d'un pied de diamètre ou environ, son corps est convexe, de sorte qu'elle est hémisphérique ; son centre est percé d'un trou conique de plusieurs pouces de diamètre. Il est assez difficile de déterminer l'usage auquel ces meules ont été employées : M. du Bocage soupçonne qu'elles ont fait partie de ces moulins à bras dont on se servoit anciennement pour broyer le blé. Il y auroit peut-être lieu de penser qu'il faut remonter jusqu'aux Romains pour trouver les peuples auxquels ces meules ont servi.

Ce ne seroit pas le seul vestige des usages anciens qui se trouveroit aux environs du Havre : les recherches de M. du Bocage lui en ont fait découvrir d'autres, qui annoncent, à ce qu'il dit, des coutumes romaines : ce sont des vases funéraires de différentes matières, & sur lesquels il seroit téméraire à moi de ne pas garder le silence, & de prévenir ce que M. du Bocage se propose de donner au Public sur ces morceaux curieux.

Quant aux poudingues, aucun de tous ceux dont il a été question jusqu'à présent, ne prendroit peut-être un aussi

beau poli qu'une espèce de ce genre de pierre qui se trouve dans quelques carrières de cailloux de pierre à fusil des environs de l'Aigle. Il m'a paru que ces pierres, qu'on appelle *libes* dans cette ville, ne sont composées que des cailloux qui se tirent de ces carrières, qui s'y sont formés, & qui n'y ont point été apportés par le roulement des eaux. Ils y ont été liés après leur formation par une matière semblable à celle dont ils ont été faits eux-mêmes, & qui les égalant au moins en dureté, doit prendre un poli qui ne doit point le céder en vivacité à celui qu'on donne à la pierre à fusil. On rencontre de ces *libes* qui ont plusieurs pieds en tout sens, & qui pourroient par conséquent, étant sciés, fournir des tables assez considérables & qui mériteroient quelque attention à cause de leur poli; car pour ce qui regarde leur couleur, elle n'est que brune ou d'un brun noirâtre.

Si beau que fût le poli de ce poudingue, il ne le seroit peut-être pas encore autant que celui que prend une pierre de la roche Pont-Saint-Thibault près Maltaverne en Orléanois. Un défaut de tous les poudingues, excepté les *libes*, les cailloux de Rennes & les brèches, vient de ce que si dur que soit le ciment qui lie leurs cailloux, il ne l'est pas encore autant qu'eux; défaut qui fait que ces endroits sont ternes, si on les compare aux cailloux lorsqu'ils sont polis. Si la pierre de la roche Pont-Saint-Thibault est réellement un poudingue, comme je serois porté à le croire, elle surpassera tous les autres par la propriété contraire. Son ciment est si peu considérable, qu'il semble même qu'il n'y en ait pas, & que ces cailloux ne soient seulement que différentes grandes taches d'une pierre composée d'une matière ainsi marbrée, & qui s'est durcie. Je n'assurerois pas cependant que ce ne fût pas des cailloux qui formassent ces taches, comme dans les poudingues; mais n'ayant vu cette pierre que par quartiers cassés, & qui avoient été apportés pour réparer le grand chemin qui est entre Bony & Briarre, je ne puis l'assurer aussi affirmativement que si j'eusse vu cette pierre dans la carrière d'où elle a été tirée.

J'en ai cependant d'abord été frappé comme d'une espèce de poudingue. Au reste, cette pierre, de quelque genre qu'elle soit, pourroit être utile dans les ouvrages d'ornement, à cause du beau poli dont elle est susceptible, & par la grandeur des pierres qu'il me paroît qu'on en pourroit tirer: les quartiers que j'ai vûs avoient bien un pied & demi & deux pieds de long sur plus d'un demi-pied de large; ils n'étoient outre cela, autant que je peux le croire, que des morceaux de masses beaucoup plus grandes. Il n'y auroit que le peu de vivacité de leur couleur qui pourroit leur être contraire; la leur est des plus simples & des moins variées: un peu de jaune terne sur un fond brun fait tout le marbré de cette pierre.

Faute encore d'avoir été dans le lieu qui la fournit, il ne m'a pas non plus été possible de déterminer si ses environs sont remplis de cailloux, comme le sont ceux où se trouvent les poudingues que j'ai vûs dans leurs carrières: non seulement tous ces derniers cantons en sont plus ou moins couverts, mais il paroît que les endroits où les poudingues se forment, communiquent avec des vallées d'une certaine étendue où les cailloux ne sont pas moins communs.

Celle de ces vallées que je connois le mieux, & que j'ai le plus parcourue, renferme Etampes, petite ville à douze lieues de Paris; c'est aussi cette vallée que je prendrai pour exemple, & à laquelle je comparerai la partie que j'ai pû voir de l'étendue des autres. Celle d'Etampes va d'un côté jusqu'à Gironville en Beauce, où elle forme une anse ou cul-de-sac; de l'autre, elle est indéterminée; je ne l'ai pas du moins suivie au-delà de Gilvoisin. Dans cet espace, qui est de plus de dix lieues, les montagnes qui règnent de part & d'autre forment par leurs sinuosités plusieurs anses, ordinairement moins larges & moins longues que celle de Gironville: de ce nombre sont celles de Mérenville, Pierrèsche, Guillerval, Chalou-la-Reine; cette dernière cependant diffère peu en étendue de celle de Gironville. Les autres approchent de celles de Brières-les-scellés & de Chaufour; plusieurs autres sont moins considérables.

On peut aisément les distinguer sur la carte que je donne de l'élection d'Etampes, & que je dois à M. Chardon, bourgeois de cette ville, dont l'exactitude sera sensible à tous ceux qui connoîtront ce pays aussi-bien que je le connois.

Il y a des cailloux dans toutes ces anses & dans toute l'étendue de la vallée, mais il y a peu d'endroits où ils soient aussi abondans que dans les anses de Mérenville, Moulineux, Brières - les - scellés & Pierre-sèche ; c'est même dans celles des deux premières que les poudingues se sont le plus abondamment formés. La première communique avec une autre dont je ne connois pas les bornes : j'ai vu dans celle-ci des cailloux roulés, du côté du petit Bouville, mais en bien moindre quantité, si elle ne s'étend pas jusqu'à Nemours où ces cailloux sont très-communs & où ils sont ramassés en poudingues. Je croirois alors que cet endroit pourroit être la borne de cette vallée, ou une anse peu éloignée de celle qui en seroit la fin : on y observe du moins, comme dans la première vallée, que les cailloux, quoiqu'abondans, le sont moins vers la partie supérieure que dans l'inférieure.

Cette dernière observation est assez importante, par rapport à la matière que je traite, pour demander à être soutenue de quelques remarques de détail. Lorsque je me fus une fois aperçu de ce fait en parcourant l'anse de Mérenville dans sa longueur, je fus attentif à constater s'il en étoit ainsi dans les autres. Je puis assurer avoir toujours trouvé que cette observation se confirmoit plutôt qu'elle ne s'infirmoit : on ne s'en aperçoit jamais mieux que dans les anses où ces cailloux forment des poudingues, & cela n'est guère plus sensible dans celle de Mérenville que dans celle de Moulineux. Je vis avec plaisir, dans le bout de celle-ci, que les cailloux y étoient amoncelés & ramassés en roches de poudingues. On ne peut guère s'en empêcher de se laisser aller à une espèce de satisfaction, lorsqu'on est affecté de pareilles recherches, & qu'on trouve ainsi constaté ce qu'on avoit prévu.

En effet, ce n'est que vers un village nommé Essiaux qu'on commence à rencontrer des poudingues ; ils y abondent, les

cailloux en sont communément blancs & mêlés avec des noirâtres ou des rouffeâtres. La grosseur de ces cailloux est de toutes les dimensions désignées ci-devant: on en voit de semblables dans toute l'étendue de la vallée formée par cette anse, mais ils n'y sont que parsemés çà & là; c'est ce que j'ai remarqué en passant par Valnet, Longuetoise, S.^t-Mard, la Fosse, la Roche & Boinville; tous ces endroits sont aussi voir des grès qui ne sont ni parsemés ni remplis de cailloux.

Il en est à peu près de même de l'autre côté de la vallée où se trouvent placés Saint-Hilaire & quelques autres villages. Peu après Moulineux on passe le long d'une sablière où le banc de caillou a bien un pied d'épaisseur, & un peu avant cette sablière on laisse à droite une anse qui commence à Gueurville, qui est remplie de poudingues. Les cailloux forment communément dans tous ces endroits une couche aux roches de grès*: quelquefois toute la masse en est composée; elle n'en est quelquefois que parsemée, ou bien ils y sont rangés par couches. Une singularité remarquable dans les roches qui n'ont qu'une couche de cailloux, c'est que cette couche est étendue sur la partie supérieure de ces roches: cela ne vient sans doute que parce que ces roches ont été culbutées, ou que parce qu'ayant été formées au dessous de la veine des cailloux, elles sont restées ainsi à découvert par la soustraction du sable emporté par les aversees qui dégradent les montagnes.

J'ai répété cette observation qui regarde l'augmentation en nombre des cailloux à proportion qu'on avance vers le fond des anses des montagnes, dans la vallée où Malesherbes se trouve placé, & dans celle de Bonneville. Lorsqu'on va d'Etampes à Malesherbes, on commence à trouver des grès à la gauche de Ganneville ou de Vignet-Château qui en est voisin; ils sont sur un côteau, il y en a peu: ils deviennent très-communs à Gironville & dans tous les endroits qui sont entre celui-ci & Butié, là où se termine une branche de la vallée qui s'étend du côté de Maiffé & y forme ainsi une anse. On en voit une sur le côté de Bonneville; une autre qui est

* Voy. Pl. I,
figg. 1, 2, 3
& 4. Pl. II,
figg. 1, 2, 3
& 4.

est vis-à-vis de cette dernière est plus grande qu'elle, mais moins considérable que celle de Butié.

Jusqu'ici je n'ai point remarqué de cailloux roulés, ou parce que ces pierres sont très-rares dans ces endroits, ou parce qu'ayant déterminé la position de ces anses sans y être entré, je n'ai pu m'assurer de ce qui en étoit; mais j'ai trouvé à Gironville un lit de ces cailloux dans une sablonnière qui est à l'entrée de ce village: ces cailloux sont blancs ou noirs; ils forment un lit d'environ un demi-pied ou plus, qui traverse cette sablonnière; ils portent à Gironville, comme à Etampes, le nom de *cailles*; ils sont en général rares dans cette sablonnière, mais, comme je l'ai appris, ils se trouvent plus communément à Chantambre; on appelle même l'endroit où ils se voyent, la *caillère de Chantambre*. Je n'ai pas été à cette caillère, mais j'ai remarqué que le nombre de ces cailloux augmentoit jusqu'à l'anse de Bonneville, où par des amas ils donnent naissance à des poudingues. Les cailloux qui y dominent sont blancs, quelques-uns sont noirs: les poudingues qui en sont composés, n'en ont que de petits, ou bien ces petits sont mêlés avec d'autres de moyenne grosseur; dans quelques-uns cependant il y en a qui sont aussi gros que le poing: ces cailloux forment, comme dans les endroits dont j'ai parlé ci-dessus, une plaque sur les roches de grès, ou ils ne sont que parsemés dans le corps de ces roches.

J'ai appris à Malesherbes qu'on trouvoit encore des poudingues sur le chemin de cet endroit à Maïsse & à Milli; ils sont plus abondans du côté de Milli que de celui de Maïsse; on commence à les rencontrer peu après Malesherbes, qui est situé presque dans le bout d'une anse de montagnes: les roches auxquelles ces amas de cailloux donnent naissance, sont considérables.

Il paroît donc par ces observations, que la proposition que j'ai avancée plus haut, est appuyée de preuves qui peuvent la faire regarder comme vraie en général, sauf les petites variétés qui peuvent être produites par la direction différente des anses par rapport aux grandes vallées dont

elles font des branches ; direction qui , par son plus ou moins d'inclinaison au cours de la vallée principale, sembleroit avoir été causée que des anses auroient reçu des cailloux les unes plus que les autres.

Il ne s'agiroit sans doute que d'avoir des cartes pareilles à celles que je donne pour les environs d'Etampes , des autres endroits où il y a des poudingues, pour reconnoître d'un coup d'œil que ces pays ont beaucoup de rapport par la situation & le cours de leurs montagnes. Lorsque je passai à Nemours , je m'aperçûs que la vallée où est située la montagne des poudingues , s'ouvroit à l'ouest , & , autant que je pus le conjecturer, il me parut qu'elle devoit s'étendre vers Malesherbes , qui se trouve dans la seconde vallée dont j'ai parlé plus haut : elle va sûrement vers la Croisière & Fontenay , puisqu'on rencontre des poudingues depuis Nemours jusqu'au premier endroit , que le chemin est sableux & graveleux depuis la Croisière jusqu'au second , & que la rivière qui passe à ce dernier village roule des cailloux entièrement semblables à ceux des poudingues. Il ne faudroit que pousser un peu plus loin les observations détaillées ci-dessus , pour constater ce fait ou le détruire.

Je puis aussi donner quelques idées sur l'anse où se forment les poudingues de Coie , près Hérivaux. J'ai voulu voir ce canton , il m'a paru très-conforme à la description suivante, que je tiens de M. de Belle-isle, Chanoine régulier de l'abbaye d'Hérivaux , qui l'avoit envoyée sur la demande que je lui en fis par ordre de feu M. le duc d'Orléans.

« Le bassin de Coie, situé à huit lieues de Paris, & dans les
 » domaines de M. le prince de Condé, est à peu-près ovale,
 » en n'y comprenant ni le village ni la prairie : il est entouré
 » de montagnes, excepté au nord-ouest où s'ouvre une gorge
 » qui mène à Lufarches & à la Morlaie : ce bassin est traversé
 » par de petites collines qui s'étendent du nord-est au sud-est,
 » toutes assises sur un sable qui ne présente au microscope qu'un
 » amas de petits cristaux extrêmement brillans, & qui n'est
 » rempli que de cailloux & de pierres à fusil. La plus haute

de ces collines est hérissée de cailloux en grande masse (ce « sont les poudingues) qui vrai-séemblablement ont été autre- « fois couverts de terre ou de sable: les pluies , ou toute autre « cause, aura emporté le sable & laissé ces roches à découvert; « les collines s'élèvent en pente douce à une hauteur de douze « à quinze pieds ; leur base est bordée de grès , dans lesquels « on remarque peu de cailloux ; on tire tous les jours du pavé « de ces grès. »

Le bassin des poudingues du gué de Lorey est beaucoup moins considérable ; la vallée qui s'y termine est plus étroite que celle de Coie , & qu'aucune de celles des environs d'Étampes : il m'a paru qu'elle s'étendoit de l'est à l'ouest. Lorsqu'on vient d'Étampes par la Beauce , on traverse une plaine qu'on ne quitte qu'au gué de Lorey , où l'on descend pour remonter à l'autre bout de ce village , & rentrer dans le plat pays qui conduit à Chartres. On passe ainsi toute la vallée , qui est par conséquent très-peu large : elle s'étend en longueur vers Maintenon d'un côté , & de l'autre vers Galardon & jusqu'à Germonval , où elle finit en un bassin à peu près semblable à celui du gué de Lorey. L'une & l'autre sont formées par les contours des montagnes qui règnent le long de cette vallée où coulent la Voize & le Gros.

Les cailloux roulés se rencontrent , non seulement dans le gué de la Voize , mais dans tous les environs du village. Les coupes des montagnes qu'on descend en y entrant , m'en ont du moins fait voir en quantité ; le grand chemin en est même ferré , quelque temps avant que d'arriver à cet endroit : on les retrouve en allant à Emeray & à Galardon , qui sont le long de la vallée. Plusieurs collines de la gauche en sont couvertes , & j'ai appris au gué de Lorey qu'elles n'étoient pas les seules qui étoient , que la plupart de celles qui entouroient ce village en étoient également garnies , & que c'étoit même sur ces collines qu'on rencontroit le plus communément ceux qui avoient de la transparence.

Quoique les poudingues qui se voient entre Char & Larville soient dans une plaine qui fait partie du haut d'une

montagne, on peut cependant en quelque sorte dire qu'ils appartiennent à une anse de montagne. Char est dans une gorge; peu après cet endroit on trouve les poudingues: d'Iarville l'on descend insensiblement jusqu'à une montagne qu'on passe en allant à Chaumont qui est dans le bas, elle regarde une gorge considérable ou grande plaine qui va jusqu'à Beauvais, tourne de l'est à l'ouest, & s'étend, à ce qu'il m'a paru, considérablement au midi, où je crois qu'elle communique avec les sables qu'on passe peu avant que d'arriver à Char, & dans lesquels on voit déjà quelques cailloux roulés dispersés çà & là. Ils sont abondans, non seulement dans le canton des poudingues, mais, comme je l'ai appris, dans les environs d'Iarville, Harville, Magny & de quelques autres endroits circonvoisins. J'en ai rencontré à Dierville, village peu éloigné de Gisors; ils y formoient des poudingues. Je les ai vus depuis Iarville jusqu'à moitié chemin de Chaumont; la montagne de Boubiers en a même une couche assez épaisse. Ce village, qui est au haut de cette montagne, en est également rempli dans ses environs, de même que le chemin qui conduit de cet endroit à Iarville. Plusieurs cantons autour de Chaumont en renferment aussi très-abondamment: un de ces cantons porte même le nom de champ des *galots*, qui vient de celui que ces cailloux ont dans ce pays, & qui, à un petit changement près, est celui sous lequel ces pierres sont connues dans plusieurs endroits des bords de la mer, où on les appelle *galets*.

Je ne puis rien dire de la disposition du terrain où sont les poudingues d'Orbec & d'un endroit dont je n'ai pas encore parlé, qui est entre Saint-Gobin & la petite Verrerie, en passant par le bois. Je n'ai point été dans ce dernier canton, je n'en ai pas même eu les poudingues; mais j'ai su d'une personne sûre, & qui aime l'Histoire Naturelle, que ces pierres y sont communes. Lorsque j'ai passé à Orbec, je n'en connoissois pas les poudingues; je ne me suis pas conséquemment attaché à déterminer la position particulière de cette petite ville: je fais seulement en général, qu'Orbec est dans un fond. M. de

Chaumont, de qui je tiens le poudingue de cet endroit, n'a même pas pû me désigner au juste le lieu où il se rencontre.

Lorsqu'on réfléchit sur la disposition des endroits que j'ai décrits, il vient d'abord à l'esprit que cette disposition étoit très-propre à réunir ainsi en tas les cailloux qu'on y trouve: on va plus loin, on suppose aisément que c'est la mer qui les a déposés; supposition qu'on ne peut guère refuser, & de laquelle il semble qu'il suit que les montagnes qui forment les anses devoient arrêter ces cailloux entièrement ou en grande partie. Séduit par cette idée, l'on imagine d'abord un courant qui a porté ces cailloux, & qui les a ainsi entassés. Il devoit, par exemple, en venir un de l'est, qui en se divisant à la langue de terre où la tour de Pocanci est maintenant placée, entroit d'un côté dans la gorge où est situé Étampes, de l'autre dans celle où est Malesherbes & portoit les cailloux dans les anses de l'une & de l'autre gorge. Rien ne paroît plus probable que cette explication; je l'ai du moins d'abord pensé ainsi, & j'ai été entretenu dans cette séduction par les dépôts que la mer a faits dans plusieurs autres endroits de la gorge où Étampes est bâti.

Entre Chamarante & Estrechy l'on trouve à la surface de la terre de ces gros comes connus par leur épaisseur, mêlés avec quelques autres coquilles bivalves: on les revoit devant le Grand-Jeurre pour peu qu'on y fouille, les labours même suffisent pour faire paroître ces coquilles; mais lorsqu'on pénètre à dix ou douze pieds en terre, on découvre un banc considérable de coquilles de différentes espèces, qui fait plusieurs sinuosités. Vis-à-vis le Petit-Jeurre, des fouilles très-légères ou de seuls labours mettent au jour des huîtres: entre ces deux maisons, la coupe d'un trou fait pour avoir du sable montre à peu de profondeur un lit de cailloux roulés, parmi lesquels il y a des dents de requin & des os assez gros qu'on voit aussi dans les fouilles profondes, lorsqu'on en fait au Grand-Jeurre. Dans le bassin de Brières-les-Scellés, près Saint-Lazare, l'on rencontre quelquefois des échinites: environ à moitié chemin de ce dernier endroit à Morigny, les bivalves

174 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
du Grand-Jeurre reparoissent, & on les trouve de nouveau vis-à-vis le couvent des Capucins qui est à la porte d'Étampes.

Malgré ces observations, qui semblent prouver l'existence d'un courant occasionné par les montagnes voisines, l'intérieur de ces montagnes renfermant des coquilles & des cailloux semblables à ceux de cette gorge, il me paroît qu'il n'y a pas eu d'autre cause de l'amas de ces matières, que celle qui a formé les montagnes qui dominant sur cette gorge. En effet, les coupes qu'on a été obligé de faire pour l'alignement du grand chemin de Paris à Étampes, ont mis à découvert, près la porte Saint-Jacques de cette dernière ville, un petit banc de cailloux pareil à celui qui est vis-à-vis le Grand-Jeurre. Parmi les cailloux du premier banc, j'ai trouvé des dents de requin, semblables à celles du second, & un os cylindrique un peu courbé, qui ressemble à un de ceux qu'on rencontre à Jeurre.

Les mêmes cailloux se voient dans la tranchée faite près la porte d'Orléans, qui est à l'autre bout de la ville: je n'y ai point trouvé de dents de requin ni d'os, mais un peu au dessus des cailloux, de petites vis qui y sont même ramassées & accumulées assez abondamment pour y former un lit d'une certaine épaisseur, & dont elles sont presque toute la masse: ce lit paroît s'étendre de l'autre côté de cette montagne, le long du chemin de Mérenville; mais les vis n'y sont pas si communes; à leur place, on y voit des limaçons si petits, qu'il faut la loupe pour les bien distinguer; les uns sont striés de lignes transversales, d'autres de taches qui, comme les lignes, ont conservé leur couleur.

Ce même banc se découvre encore dans une montagne qui est le long du chemin de Valnet, & je ne doute presque pas qu'on ne le trouvât au-delà, si l'on faisoit de semblables coupes dans les autres montagnes: j'ai remarqué dans plusieurs de ces montagnes, les cailloux roulés que des ravins y avoient déterrés. M. Clozier, Apoticaire d'Étampes, & qui a pris du goût pour l'Histoire Naturelle, m'a assuré avoir ramassé des dents de requin dans un fossé fait sur

la montagne du Blandar, qui est derrière Saint - Germain.

On tire du fond des puits des différens quartiers d'Etampes, un amas de plusieurs espèces de très-petites turbinites & bivalves mêlées à un sable qui renferme aussi des cailloux roulés: l'on a même trouvé dans un trou fait près la Maison-de-ville, des comes épais & d'autres bivalves, & dans une maison d'un particulier, peu éloignée de cette dernière, outre ces coquilles, de grosses turbinites du genre des buccins dans un lit de gravier, précédé de plusieurs autres lits semblables ou de terre, & suivi de quelques autres dans l'avant-dernier desquels il y avoit une espèce de falun, formé par de petites coquilles de plusieurs genres, & qui étoient difficiles à conserver, étant presque détruites. Je dois cette dernière observation à M. Delisle, Apoticaire d'Etampes, qui depuis très-long temps aime l'Histoire Naturelle, & principalement la Botanique.

Il suit de toutes ces observations, que le banc de cailloux & de coquilles des gorges, des bassins & des anses formées par les montagnes, n'est que le même qui pénètre ces montagnes, & qui ne varie que par le plus ou le moins de cailloux & de coquilles, & par les espèces différentes de coquilles ou autres corps marins. Ce banc est surmonté, dans les montagnes, d'une masse de sable communément d'une très-grande blancheur; il est d'autant plus élevé, que la partie de la montagne qu'elle forme l'est elle-même; ce sable renferme des grès, des espèces de stalactites qui sont aussi faites de sable; elles sont placées au dessous d'une couche de matière brune qui, étant mouillée, est douce & comme glaiseuse, au lieu qu'elle est ordinairement sèche & presque semblable à une tourbe sableuse; elle suit la pente de la montagne, & remonte vers le haut.

Cette matière est précédée dans des endroits, de différens bancs de pierre à chaux dure & d'une épaisseur considérable; dans d'autres endroits, au lieu de cette pierre, il n'y a que de la craie & de la marne: alors ces matières sont lardées de gros cailloux de différentes figures, plus ordinairement

blancs que bruns, & d'un brun clair lorsqu'ils ont cette couleur. Ils sont recouverts d'une écorce blanche, qui souvent n'a pas la dureté du caillou; elle est encore marneuse & crayeuse: cette écorce est parsemée de turbinites semblables à celles du banc inférieur dont j'ai parlé. Il y a de plus parmi ces turbinites des espèces de corps dont la nature m'est inconnue, & qui par leur figure ressemblent à des semences de luzerne; ils sont communément mêlés avec d'autres corps très-petits, qui sont coniques, & qui paroissent eux-mêmes cannelés en spirale, & comme s'ils n'étoient que les autres qui eussent été alongés. Ces différens fossiles se détachent aisément de l'écorce des cailloux, mais lorsqu'ils ont pénétré leur intérieur, il est très-difficile de les en séparer sans les casser; on le fait cependant quelquefois, & alors ils laissent une cavité où ils ont imprimé les cannelures dont ils sont relevés.

L'arrangement des bancs de cette montagne est à peu près celui de toutes les autres qui sont dans les environs d'Etampes: le haut de celle de Caucateri, près Estrechy, fait voir des parties craieuses, celui des *creusaux* de Beauvais, de la pierre tendre ou de la marne, de même que ceux de plusieurs autres qui fournissent aussi des espèces de cailloux devenus en partie pierres à fusil. Ces cailloux renferment également des corps en semence de luzerne, ou des turbinites semblables à celles dont il a été question, ou enfin quelques autres plus petites & dont l'ouverture est large; ce sont des espèces de limaçons marins.

Les plaines formées par les sommets réunis de ces montagnes, sont couvertes de pierres à chaux plates & de peu d'épaisseur: on tire dans plusieurs endroits de ces plaines de la marne qu'on répand sur les terres; ainsi il paroît que la composition des montagnes de tout ce pays varie peu, & que les rochers, dont la pente de presque toutes est chargée, n'y sont placés de cette façon que parce que ces montagnes ont beaucoup souffert, & qu'elles ont été en partie détruites.

Quelques-unes de ces montagnes renferment du bois pétrifié; on en trouve sur celle qui est entre la garenne de
 Villemartin

Villemartin & les bois de la Barre, & sur celle où est placée la fontaine de Saint-Symphorien; mais la découverte que M. Clozier, duquel j'ai parlé plus haut, vient de faire d'une partie d'un tronc d'arbre pétrifié, qui tenoit encore à ses racines pareillement pétrifiées, empêche de mettre ces corps au nombre de ceux qui ont appartenu à la mer. Il paroît qu'il ne seroit pas impossible d'en rencontrer de semblables dans quelques endroits des autres montagnes, & principalement de celle qui est près la gareme de Villemartin, où l'on peut ramasser quantité de morceaux qui ressemb'ent à des éclats d'écorce ou de bois. Cet endroit est le premier où l'on en ait trouvé d'abord aux environs d'Etampes, & cette découverte est dûe à feu M. Descurain, mon grand-père, déjà connu des Naturalistes par le catalogue des plantes du territoire de cette ville. Depuis ce temps on en a encore vû sur les montagnes qui sont vis-à-vis du Grand-Jeurre.

Quoique celles du gué de Lorey & de Chaumont en Vexin aient des différences dans leur composition, elles conviennent cependant avec celles-ci en plusieurs points. Au gué de Lorey, elles renferment, avant le banc de cailloux roulés, où se forment les poudingues, un banc de marne, qui est rempli de cailloux angulaires de la nature des pierres à fusil, & qui y ont pris naissance.

On voit à peu-près la même chose dans une montagne de Chaumont; son sommet est d'une matière crayeuse qui renferme des cailloux irréguliers de pierre à fusil; les galets sont dispersés çà & là dans le reste de la masse, qui est à découvert. Il y a lieu de penser qu'on trouveroit la même chose dans les autres montagnes des environs, que l'amas immense de coquilles de différentes espèces, dont le haut de presque toutes ces montagnes est chargé dans ce canton, tient lieu du banc de craie de celles dont je viens de parler, & que les cailloux roulés sont répandus dans le corps du reste de ces montagnes.

Je n'ai non plus que des conjectures à donner sur celles des environs de Coie, mais je les crois d'autant mieux fondées,

qu'elles sont soutenues des observations de M. de Belle-îlle, à qui je dois, comme je l'ai dit plus haut, la description de ce bassin. « Les montagnes, dit M. de Belle-îlle, dont le » bassin de Coie est entouré, sont toutes remplies de carrières » d'où l'on tire la pierre à bâtir; on y trouve des coquilles, » des pierres lenticulaires, & autres fossiles marins, mais il n'y » a rien de semblable dans le bassin de Coie: j'en ai fait le » tour, & l'ai examiné avec attention; je peux certifier qu'on » n'y rencontreroit pas une seule pierre lenticulaire; les fossés, » taupinières & trous de lapins n'offrent que du sable & des » cailloux de pierre à fusil. La question seroit de savoir si la » couche de sable, qui dans tout ce bassin est constamment » la même, continue au-dessous des montagnes qui l'environnent: je le croirois assez volontiers; & supposé qu'elle garde » son niveau, & s'y étende, comme je l'imagine, cela sembleroit prouver que le sol est plus ancien, & que les matières » dont les montagnes sont composées, y ont été amenées & » déposées par quelque cause que ce soit. Il seroit facile de s'en assurer, en faisant une excavation au pied des montagnes ».

Il ne me paroît pas qu'il en soit de même du banc de cailloux des environs de Paris; je ne vois pas qu'il soit surmonté d'autres bancs qui renferment des corps marins: lorsqu'on le trouve sur des hauteurs, il est toujours le premier, il y est seulement précédé de la terre franche. Cette différente disposition semble demander une autre cause pour la formation de ce banc de cailloux, que celle qui a donné naissance à ceux des environs d'Étampes, de Coie & de Chaumont. Ces trois derniers endroits n'ont pas de rivières considérables, les sources de celles d'Étampes & de Chaumont viennent de cantons peu éloignés de ces villes: on trouve les premières marquées sur la carte que je donne; & ce qui est digne de remarque, elles sortent chacune d'une anse ou bassin.

Les montagnes qui les entourent ne sont point élevées comme peuvent être celles des environs des sources de la Seine, de la Marne, de l'Yonne & des autres rivières qui se

jettent dans celle-ci. De-là ces rivières ne sont pas sujettes à des débordemens aussi grands & aussi fréquens que la Marne & la Seine ; leurs fonds ne sont par conséquent pas couverts de cailloux comme ceux de ces grandes rivières, ils le sont d'un sable semblable à celui de tout le canton. La coupe des puits que l'on a creusés à Etampes ou dans ses environs, n'a pas du moins fait voir des matières qui annonçaient des dépôts dûs à une rivière & non à la mer ; indices qu'on trouve plutôt à Paris. A Etampes, comme je l'ai dit, on tire du fond des puits des amas de coquilles ; & à Estrechy, village à deux lieues d'Etampes, on a rencontré, en fouillant un semblable puits, plusieurs bancs qui renfermoient des coquilles marines.

Après le sol, qui est d'un sable noirâtre d'environ un bon pied d'épaisseur, on trouve une terre franche un peu rougeâtre : cette terre, qui peut avoir deux ou trois pieds d'épaisseur, est suivie d'un lit de sable d'un beau jaune, de cinq à six pieds ou environ aussi en épaisseur ; il précède une espèce de tuf sableux qui renferme une quantité de grandes coquilles bivalves, & d'autres si minces qu'elles se froissent aisément. Après ce banc, dont l'épaisseur est à peu près de cinq à six pieds, est un autre tuf plus dur, dans lequel il y a des huîtres dont l'intérieur est souvent rempli de ce tuf : ces coquilles sont mêlées avec de gros limaçons.

Le lit qui est au dessus de ce tuf est d'une pierre de moëllon tendre, jaunâtre, de trois à quatre pieds dans la même dimension : au dessous est une espèce de glaise très-dure, lardée de pierres qui ressemblent par la couleur à cette glaise. Il sort des côtés de ce banc quelques petites sources, mais imperceptibles, & qui ne font que jeter quelques gouttes d'eau : dessous cette glaise est une marne très-blanche de quelques pieds de haut, puis une rougeâtre & glaiseuse, enfin une autre semblable à la première, qui, ayant été entr'ouverte du côté du nord a donné une si grande quantité d'eau, qu'il n'a pas été possible non seulement d'aller au dessous, mais de former le rouet du puits autrement qu'en

180 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
y jetant au hasard de grosses pierres pour construire dessus *.

J'aurois bien voulu avoir de pareils détails sur quelques travaux de cette nature, faits dans les plaines de Coie & des autres endroits dont j'ai parlé; mais ce que j'ai appris se réduit à ce qui suit : je sais seulement d'après M. de Belesse, qu'on trouve dans la plaine de Coie, à trois pieds ou environ de profondeur, un lit de glaise de huit à neuf pouces d'épaisseur au plus, & sans fuite, qu'il y a un puits à une petite distance du village, que l'eau y est à vingt pieds de profondeur; il doit par conséquent y avoir dans cet endroit un nouveau lit de glaise ou de marne assez liée pour retenir l'eau. La fouille profonde que l'on a été obligé de faire pour le puits de l'Ecole militaire, faite d'un filet d'eau assez gros, nous a beaucoup plus éclairés sur cette plaine que nous ne le sommes sur les précédentes, ce dont il est aisé de s'assurer en comparant avec les remarques faites dans les plaines d'Estrechy & de Coie, ce qui a été rapporté dans la première partie de ce Mémoire au sujet de la fouille de l'Ecole militaire.

Le grand nombre des bancs de glaise, le bois pourri renfermé dans quelques-uns de ces bancs, le peu de coquilles fossiles parsemées dans toute la masse qui a été traversée de haut en bas, la figure irrégulière des cailloux, tout annonce que cette masse a été formée d'une façon différente de celle qui a donné naissance aux dépôts des vallées d'Etampes, d'Estrechy, & probablement de Coie. Sans m'arrêter à prouver cette idée, en faisant voir combien elle est conséquente à ces observations, & combien on peut tirer de preuves propres à l'établir des différens dépôts élevés dans ces vallées, je me contenterai de faire remarquer que la figure des cailloux qu'on y rencontre est bien différente, & que ceux des vallées d'Etampes & de Coie ne sont que d'une nature, au lieu que ceux de la vallée où Paris est placé varient beaucoup, & que s'il y en a de pierre à fusil, quantité sont

* Ce puits est celui d'une maison placée dans la grande rue de ce village où passe le grand chemin de Paris; il a été construit par M.

Davesne, Bourgeois de cet endroit, & à qui je suis redevable de cette description.

de pierre à chaux ou de granit ; par conséquent , si les cailloux des vallées d'Étanipes & de Coie étoient apportés des pays voisins des sources qui donnent naissance aux rivières qui coulent dans leurs vallées , il devroit aussi y en avoir parmi les leurs de grès , de pierre crétacée & calcaire ; ces endroits , comme on l'a vû , renfermant des pierres de différente nature.

Il y a donc , à ce qu'il paroît , deux causes qui peuvent avoir ramassé les cailloux roulés dans ces vallées , savoir , les rivières qui entraînent les parties qu'elles dégradent des montagnes ou qu'elles reçoivent des aversees d'eau qui les y apportent , & les flots de la mer , qui par leur action continuelle sur les falaises se chargent de parties qu'ils détachent , & qu'ils déposent après les avoir balottées pendant long temps & les avoir arrondies.

Ce mouvement de la mer fait que les cailloux qu'elle roule sont beaucoup plus réguliers que ceux qui sont entraînés par les eaux des rivières , à moins qu'ils ne soient d'une matière tendre & facile à se broyer , tels que sont les cailloux de pierres marneuses ou crayeuses. Les bancs des cailloux roulés de l'une & de l'autre figure peuvent renfermer des coquilles , mais ceux qui ont été formés par la mer paroissent devoir en contenir plus que ceux qui le sont par les rivières. Les coquilles tirées des montagnes par les aversees d'eau , doivent être aisément broyées à cause du long séjour qu'elles ont fait en terre , à moins qu'elles n'eussent changé de nature dans ces montagnes , & qu'elles ne fussent devenues pierreuses ou qu'elles n'eussent plutôt laissé qu'un noyau formé dans leur intérieur ; dès-lors elles ont toutes les marques des corps roulés , & leurs angles sont arrondis.

Les coquilles dûes aux montagnes décomposées étant détruites pour la plus grande partie , on ne doit plus trouver parmi les cailloux qui se sont accumulés dans le temps de la dégradation de ces montagnes , que celles dont les animaux vivoient dans la mer ou dans les rivières. Les coquilles avoient alors toute leur consistance & leur solidité ; elles doivent par conséquent avoir résisté pour la plupart ,

malgré le mouvement qu'elles peuvent avoir souffert, la quantité prodigieuse que la mer fournit de ces animaux, étant outre cela telle, que malgré ce qui a été broyé, nous devons encore en voir des masses considérables.

Les coquillages de rivières n'étant, en comparaison de ceux de mer, qu'en une quantité presque nulle, il ne peut s'en trouver que très-difficilement parmi les cailloux : les coquilles vuides de leur poisson sont aisément brisées, & le nombre n'étant pas tel qu'il puisse permettre qu'une certaine quantité échappe au choc des cailloux & au roulement des eaux, on n'en doit retrouver que fort peu, si même il s'y en rencontre.

De plus, je pense que les endroits de la terre où nous voyons maintenant les massifs de coquilles les plus étendus, ont été des bas-fonds plutôt que des bords de mer, qu'ainsi les coquilles y ont beaucoup moins souffert des mouvemens des eaux, & même de l'action de l'air, qui au contraire agit sur celles qui sont abandonnées sur les côtes. Cette dernière cause de destruction doit être encore beaucoup plus puissante par rapport à celles des rivières & des fleuves, dont l'eau diminuant toujours plus ou moins dans certains temps de l'année, laisse les coquilles à l'air, qui les détruit en partie pendant ce temps de dessèchement : cette destruction s'achève par le mouvement des eaux dans le temps des crûes. L'action de l'air sur ces coquilles peut être estimée par celle qu'il doit avoir sur les coquilles terrestres, que l'on ne trouve point communément dans l'intérieur de la terre, si ce n'est dans les tourbières, malgré le temps qu'il y a que le sol où nous habitons n'est plus sous les eaux de la mer.

On demandera peut-être que je tâche maintenant d'assigner les endroits d'où les cailloux roulés par la mer ont été apportés, & que je fasse pour ce qui regarde ces cailloux ce que j'ai taché de faire pour ceux des rivières. Il n'est pas aussi facile d'éclaircir cette question, qu'il l'a été de jeter quelque jour sur la première, il ne s'agissoit alors que de comparer les cailloux avec les pierres des pays d'où ils pouvoient avoir été apportés ; mais il faudroit, pour résoudre

la seconde, avoir suivi les gorges qui renferment les cailloux, les avoir parcourues dans toute leur étendue, & voir où elles finissent, & si elles ont une communication avec la mer; encore n'acquéreroit-on pas une grande connoissance par cet examen, puisque les coquilles qui sont renfermées dans les montagnes qui dominent sur ces gorges sont de mers bien éloignées de nos côtes. Les pêches qu'on peut faire journellement dans les lieux les plus profonds, le roulis des eaux, qui apporte sur les côtes les coquilles vuides de leurs animaux, ne nous en font presque point connoître de celles qu'on pêche dans la mer des Indes, lesquelles sont entièrement semblables à celles que nous trouvons dans nos montgnes.

Il ne seroit pas moins difficile de donner une raison satisfaisante, de ce qui peut avoir empêché les cailloux des gorges d'être recouverts par des matières semblables à celles des montagnes voisines de ces gorges. Si les cailloux roulés ne se trouvoient pas dans l'intérieur même des montagnes, la question deviendroit beaucoup plus aisée à éclaircir; on n'auroit qu'à supposer qu'il est arrivé dans ces endroits ce qu'on voit tous les jours se passer sur les côtes de Dieppe & du Havre. *

Les cailloux qui sont détachés des falaises de craie qui bordent la mer de ces cantons, étant roulés par les eaux, s'arrondissent & s'accumulent sur ces côtes; ils en remplissoient les ports avant qu'on eût fait des digues qui leur en empêchent l'entrée. Ces cailloux ainsi accumulés, la mer n'auroit, par une cause quelconque, qu'à se retirer subitement de ces côtes, les cailloux resteroient alors à nu dans la gorge formée par la Manche. Cette explication seroit spécieuse, si le banc des cailloux des vallées dont il est question ne se continuoît pas dans l'intérieur des montagnes; mais cela étant, la difficulté devient plus grande. Peut-être pourroit-on dire que la mer n'a apporté ces cailloux que dans un temps où une partie de la chaîne des montagnes qui par leur continuité forment la Beauce, le Gâtinois, la Normandie, & peut-être une grande partie de plusieurs autres provinces de la France, étoit

* Voyez les Mémoires & remarques sur la ville & citadelle du Havre, par J. B. Montagu, sieur de la Montagne.

déjà élevée : dans cette supposition , ces montagnes devoient arrêter tout ce que la mer apportoit à leur pied , & occasionner ainsi la formation de celles que nous voyons renfermer une partie du banc des cailloux , dont l'autre n'est restée à découvert que parce que la mer s'est subitement retirée de ces montagnes.

Ce sentiment revient , du moins quant à la première partie , à celui de M. Saulmon , Membre de cette Académie.

*Histoire de
l'Ac. Roy.
des Sciences ,
ann. 1707,
page 5.*

« M. Saulmon apprit qu'à Caieux , quand on creuse des caves ,
» il s'éroule du galet en abondance , & qu'à Brutel , qui est
» à une lieue de la mer , la même chose arriva lorsqu'on creusoit
» un puits ; & depuis il observa que les montagnes de Bon-
» neuil , de Broie & du Quesnoi , qui sont environ à dix-huit
» lieues de la mer sont toutes couvertes de galets ; il en vit aussi
» dans la vallée de Clermont en Beauvoisis , & remarqua qu'il
» n'y en a pas sur la cime de la montagne , qui est fort haute .

Ibid. pag. 6.

« M. Saulmon n'hésite point à croire , dit M. de Fon-
» tenelle , Historien de l'Académie , que toutes ces terres auront
» été autrefois couvertes de la mer : nous avons déjà proposé
» cette pensée dans l'Histoire de 1706 , avec quelques-unes
» des preuves qui la peuvent appuyer ; mais M. Saulmon , pour
» la rendre encore plus vrai-semblable , du moins à l'égard du
» pays où il a fait ses observations , voulut montrer par la
» disposition des lieux , que quand la mer les couvroit , les
» courans qui se formoient entre les montagnes & les tour-
» noiemens d'eaux , devoient jeter les plus grands ou les
» plus petits galets dans les endroits où il les a effectivement
» trouvés : car il faut remarquer que le plus souvent les grands
» & les petits ne sont pas mêlés ensemble , mais distribués les
» uns d'un côté , les autres d'un autre. Il est visible , continue
» M. de Fontenelle , que selon l'idée de M. Saulmon , cette
» montagne dont la cime n'avoit point de galet se sera élevée
» par la pointe au dessus de la mer , & par conséquent n'aura
» pû recevoir dans toute cette partie les pierres que les flots
» rouloient. Mais de déterminer par les loix du mouvement
» des corps qui circulent dans un fluide & avec lui , la

*Pag. 9 &
suiv.*

différente

différente distribution qui a dû se faire du galet en différens « lieux , ce seroit & une Topographie si particulière, & une « Physique si délicate, que nous ne croyons pas y devoir « entrer. »

Quand on auroit fait un grand nombre d'observations nouvelles sur de pareils amas de galets, qui pourroient, par la comparaison qu'on seroit des endroits où ils se trouvent, nous éclairer beaucoup plus qu'on ne le pouvoit être du temps de M. Saulmon, il seroit sans doute téméraire à moi de vouloir enfreindre le silence que M. de Fontenelle a cru devoir garder sur une question si difficile à résoudre. Je me contenterai donc de faire observer que si le haut de la montagne de Clermont en Beauvoisis n'a pas de cailloux roulés, comme M. Saulmon l'a observé, d'autres montagnes en font voir, & sur leurs sommets, & dans leur intérieur, telles que peuvent être celles de Chaumont en Vexin, ou plutôt celle de Boubiers, qui n'est au reste qu'une continuité de celle-ci : on y peut joindre celles des environs de Villetarte, qui est à quelques lieues de Chaumont; ce que j'ai appris de M. de Belle-Isle Intendant des finances de M. le duc d'Orléans. Suivant M. de Belle-Isle, la cime des montagnes de ce canton est couverte de ces cailloux, & s'il y en a dans les vallées, ils y sont très-rare : ces cailloux, au reste, sont semblables à ceux de Boubiers, Chaumont, Gisors & autres endroits de ce canton, de sorte qu'on pourroit peut-être dire que toute l'étendue de ce terrain en est plus ou moins remplie. Il est encore probable qu'on trouveroit des poudingues dans tous ces endroits, & dans ceux où M. Saulmon a vu des galets, ou dans lesquels il a appris qu'il y en avoit : & l'on peut de plus étendre cette présomption jusqu'à dire la même chose pour tous les endroits qui renferment de ces cailloux.

Ainsi, outre ceux dont j'ai déjà parlé dans le corps de ce Mémoire, il y a lieu de croire qu'on en rencontreroit dans les suivans, où j'ai vu de petits galets, ou qui, suivant que je l'ai appris, en contiennent de semblables, tels que sont

Mém. 1753.

. A a

les environs de Soissons & ceux de Suiffi, village à quatre lieues de Paris. De plus, en allant de Pontoise à Chantilli, on passe par un village nommé Auvert : depuis cet endroit jusqu'à Chantilli, j'ai traversé plusieurs plaines qui sont parsemées de petits galets blancs ou noirs, que j'avois commencé à rencontrer même au-dessus d'Auvert. Les sables de la Chaîse-au-Renard & de Giraucourt en ont aussi qui sont également petits, blancs ou noirs, parmi lesquels on en voit aussi de gris : les grès de ces deux cantons en contiennent même quelquefois un peu. Depuis Compiègne jusqu'à la Jonquièrre, le terrain en fait encore voir de semblables, dont la plupart sont noirs, & quelques-uns blanchâtres.

Entre Lufarches & la Morlaie, les chemins sont couverts de ces mêmes cailloux roulés, noirâtres pour le plus grand nombre, & petits ou de moyenne grosseur : la vallée où ils se voient, communique avec celle de Royaumont, & ils y forment des poudingues dans plusieurs endroits. Il y a par conséquent lieu de penser que tout ce canton fournit de cette sorte de pierre, & qu'elle est semblable à celle de Coie : j'en ai vu de très-grosses masses dans plusieurs endroits du grand chemin ; ils entrent dans sa composition, & ils y sont apportés probablement pour cet usage, c'est du moins ce que je pense de ces quartiers, dont j'ai vu un beau bloc à l'entrée de Chantilli, où il étoit ainsi isolé.

Après la Morlaie, on monte une montagne dont les pierres sont blanches, calcaires, & remplies de pierres numismales, de peignes & de différentes autres coquilles mal conservées, & d'un si grand nombre de cailloux roulés, petits & de moyenne grosseur, qu'on pourroit regarder ces rochers comme des poudingues *coquilliers*. Si on continue de suivre cette grande route, on retrouve les cailloux roulés à Creil, où ils sont rares, à Filt-zjames, & dans un endroit appelé la Folie ; ils ne diffèrent pas essentiellement de ceux qui se présentent dans les cantons précédens, ni par leur grosseur, ni par leur couleur, qui est communément noirâtre.

La couleur noire est encore celle que j'ai principalement

remarquée dans ceux que j'ai observés parmi les sables de deux endroits bien éloignés de ces derniers : ces sables sont entre Audreville & Epèrnon ; les cailloux y sont communs, & mêlés avec de petits graviers d'un rouge ferrugineux & avec des cailloux irréguliers, semblables à ceux qui viennent dans la Marne, mais ceux-ci y sont rares : les uns & les autres se retrouvent du côté de Prunai & d'Écrone, village du même canton.

Avant le Mesle-sur-Sarte, grande route de Paris à Alençon, le chemin est fait de cailloux de la nature des pierres à fusil, & d'une couleur jaune, rouge ou bleuâtre, qui se tirent de Coulange, de Saint-Aubin & de Marche-maison : ces cailloux sont, pour la plupart, irréguliers, quelques-uns sont arrondis & semblables à ceux qui sont roulés ; on diroit même que les autres l'ont aussi été. On continue à les voir dans la plaine où est la forêt de Bourse, jusqu'à Membron, où ils paroissent alors mêlés avec des cailloux de quartz blanc.

Ces plaines, connues sous le nom de plaine de la Crau d'Arles, de Murie, de Sallon, de Miramail, tous endroits de Provence, sont remplies de ces mêmes pierres, qui paroissent avoir aussi été balottées par les eaux ; elles sont d'un quartz blanc ou veiné, excepté celles de la Crau d'Arles, qui sont d'une pierre bleuâtre & calcaire. Un caillou que j'ai eu de cet endroit, étoit du moins d'une pierre de cette nature. J'ai encore vû des cailloux roulés & quartzeux des environs de Toulon, d'Orioles en Provence, & du territoire d'Orange dans le comtat d'Avignon ; ils étoient rougeâtres, d'un jaune pâle, ou gris de fer.

Tout le monde connoît ceux de Médoc par les ouvrages qu'on en fait : ces cailloux ressemblent beaucoup à ceux du gué de Lorey & d'Étampes, qui sont à demi-transparens, & de même que ces derniers ils ont été arrondis par le mouvement des eaux. « Le pays où ils se rencontrent est fort plat, & est probablement sorti de la mer, comme me le marquoit dans une lettre M. Aymen, habile Naturaliste »

» & Médecin de Castillon-sur-Dordogne. Depuis l'embou-
 » chure de la Garonne, en remontant vers Bordeaux, toute cette
 » partie de la province de Guienne, qu'on nomme le Médoc,
 » & ensuite toute cette autre qui s'étend jusqu'à Bayonne, &
 » qui est connue sous le nom de Landes, ne contient, dit
 » M. Aymen, dans cet espace de plus de cinquante lieues,
 » absolument aucune espèce de pierres, si ce n'est du caillou-
 » tage entre mêlé de coquilles & d'un sable de différentes
 » couleurs ». Je pense bien, quoique M. Aymen ne me l'ait
 pas marqué, que les cailloux varient aussi par cette pro-
 priété : quant à leur nature, elle est de celle des cailloux du
 gué de Lorey & des environs d'Etampes, c'est-à-dire, de
 pierre à fusil.

Enfin dirai-je encore que dans la suite de ces pierres, qui
 sont conservées dans le cabinet de M. le duc d'Orléans, il y
 en a de Villers-côterêts, qui sont noirs ou blancs; de la mon-
 tagne de Courtagnon, où se trouvent de si belles coquilles
 fossiles, & qui sont à peu-près semblables en couleur aux
 précédens; de la vallée de Mombré près Reims, qui res-
 semblent à ceux-ci; de Hième en Normandie, dont la
 couleur est blanche, rougeâtre ou noirâtre; de l'Aigle, dont
 la couleur est peu différente de celle de ces derniers: ils
 sont, de même que ceux de tous ces endroits, de la nature
 du *silex* ou pierre à fusil.

D'autres, qui sont d'un assez beau quartz blanc, ont été
 envoyés de Poussieux, de Saint-Bonnet, de Chantelle, vil-
 lages de la Touraine, ou de Vernafale en Auvergne, & de
 Mortain en basse Normandie: il y en a de semblables parmi
 ceux qu'on a reçus de Plombières, de Toul, de Metz en
 Lorraine. Les autres sont de quartz rougeâtre, noir, gris, ou
 veinés de blanc & de noir; mélange de couleur qui se ren-
 contre aussi parmi ceux des environs de Sablé dans le
 Maine, de Mont-Dauphin en Dauphiné & d'Alais en
 bas Languedoc: ils sont également quartzeux.

Mais, de quelque nature que soient les cailloux, ils pour-
 ront former des poudingues, lorsqu'il se trouvera dans l'endroit

où ils seront amassés, une matière propre à les lier, & des circonstances favorables pour que cette liaison se fasse. Je n'hésiterois même pas à mettre au nombre de ces pierres, dans la supposition toujours qu'on en veuille former un genre, celles qui seroient composées de matières différentes, comme je l'ai déjà dit en parlant des Grisons dans la première partie de ce Mémoire. Un amas de cailloux qui seroient de quartz, de pierre à fusil, de granit, de pierres ponce & autres semblables, pourroit bien donner naissance à une sorte de poudingues: je ne serois pas même surpris qu'on en vît d'ainsi composés dans les pays voisins de l'embouchure de la Dordogne; elle entraîne avec elle de ces différentes espèces de pierres, qu'elle doit aux montagnes dans lesquelles elle prend sa source, ou dont elle baigne le pied dans son cours, qui est d'une très-grande étendue. Ces cailloux peuvent aussi y être apportés par les rivières qui viennent s'y jeter.

Le Rhône roule des cailloux de différens quartz, de pierres talqueuses, de schistes, de granits, de pierres calcaires; par conséquent, si jamais il change de lit ou d'embouchure, les endroits qu'il aura abandonnés pourront faire voir des poudingues d'une très-grande variété: ceux à qui le Rhin auroit fourni des parties constituantes, ne le seroient peut-être pas tant, puisqu'il ne roule que des cailloux de quartz; on n'en a du moins eu que de ceux-ci, qui étoient plus ou moins blancs ou couleur d'eau *. La Creuse en a de semblables, & des pierres talqueuses noires, dures, qu'on pourroit regarder comme un demi-granit. La Vienne & le petit ruisseau qui passe à Châtelguyon, font aussi voir des granits dans leurs eaux: je ne doute point que la Loire n'en montre de semblables; je me souviens même, en la passant dans un endroit peu éloigné de sa source, y avoir remarqué des granits. Il y a dans le cabinet de M. le duc d'Orléans des morceaux de quartz blancs & couleur

* Quelques-uns sont assez beaux & assez transparens pour mériter d'être taillés, & pour prendre une assez belle eau.

d'eau, qu'elle a roulés ; & tout le monde fait qu'on trouve des pierres ponces parmi les autres cailloux dont son bassin est garni. Un caillou de la Durance est gris-foncé & quartzeux ; un autre de la Charente est de la couleur la plus commune, & de la nature de la pierre à fusil : ainsi les poudingues qui pourroient se former là où ces cailloux ont été pris, seroient de l'une & de l'autre espèce.

Les autres rivières, & sur-tout celles qui sont du premier ordre, peuvent préparer ainsi des matières propres à donner naissance à plusieurs sortes de poudingues, en roulant dans leur sein différentes espèces de cailloux : il ne s'agiroit, pour s'en convaincre, que de faire une collection de ces différentes pierres. On perfectionneroit ainsi l'histoire des poudingues, si on y joignoit sur-tout les cailloux roulés des bords de la mer : on ne trouveroit souvent pas moins de variété parmi ces derniers que parmi ceux des rivières, si on en peut juger par les cailloux des Isles d'Aran, de Caragan, de Grouais, de Kaery, de Notre-Dame de la Remore, qui sont sur les côtes de Bretagne. Ces cailloux sont de quartz blanc, couleur d'eau, rougeâtre, bleuâtre, jaune pâle ou de différentes espèces de granit.

Ces pierres sont semblables à celles dont il y a des carrières dans ces isles ; & il paroît bien que les cailloux roulés des différentes plages des bords de la mer, seront de la nature des pierres des pays voisins ; si ce n'est cependant vers les embouchûres des rivières, où alors les cailloux pourroient être de pierres bien différentes de celles du canton où sont ces embouchûres, les cailloux venant souvent de pays très-éloignés, comme on l'a dit plus haut en parlant de la Dordogne. Hors ce cas, les plages seront couvertes de cailloux d'une nature semblable à celle des pierres des environs : c'est ce qui est en quelque sorte prouvé par ce qu'on observe sur les côtes de basse-Bretagne & de Normandie ; l'étendue de ces provinces qui renferment des quartz, des granits, des pierres talqueuses, & des cailloux roulés de cette nature ; celles où l'on ne

voit que des pierres à fusil, n'ont aussi que des cailloux pareils; & s'il s'en trouve quelques-uns de granit & de schiste, comme on l'observe au Havre (a) & à Dieppe, ces cailloux n'y ont été apportés, à ce qu'il paroît, que des côtes voisines, & dans de très-gros temps; & le petit nombre qu'il y en a ne peut presque pas mettre une exception à la loi générale.

Cette dernière remarque doit faire connoître combien de semblables recherches pourroient nous éclairer sur l'histoire des poudingues, & combien elles augmenteroient en ce point nos connoissances, auxquelles il seroit peut-être même possible de donner plus d'extension qu'elles ne sembleroient d'abord le permettre. Je ne chercherai pas cependant ici à en développer toute l'utilité; il me suffit d'avoir fait pressentir celle qu'on en peut retirer pour l'histoire de l'espèce de pierre que je m'étois proposé d'examiner dans ce Mémoire (b).

(a) M. du Bocage parle dans son histoire du Havre, que j'ai déjà citée, d'une espèce de caillou qui affecte la figure rhomboïde, dont il ne détermine pas la nature, & qui n'est, comme je m'en suis assuré dans le lieu même, qu'un schiste qui varie par la couleur.

(b) Je n'ai presque point parlé, dans le corps de ce Mémoire, des poudingues des pays étrangers, que nous pouvons connoître, voulant me renfermer dans ce qui regarde ceux de la France. Ce que j'ai dit de ceux-ci peut sans doute s'entendre aussi des premiers: tout s'est passé, ou se passera, dans leur formation, suivant les loix que j'ai expliquées, de quelques pays qu'ils soient. Les cailloux roulés de Cayenne, qui se voient dans le cabinet de S. A. S. sont de quartz, & semblables à ceux de cette nature qui se trouvent dans le Rhin, la Loire & plusieurs autres grandes rivières dont il a été parlé. Ceux de Cayenne sont

quelquefois assez transparens pour pouvoir mériter d'être taillés comme ceux du Rhin. Si tous ceux que le Niger roule sont semblables à ceux qui sont conservés dans le cabinet de S. A. S. & qui ont été envoyés par M. le Juge, Conseiller au Conseil supérieur de l'Isle de France, il n'y en a pas qui aient ainsi de la transparence; ils sont tous très-opaques, & varient par la couleur; les uns sont couleur de chocolat, d'autres plus ou moins bruns ou noirâtres, ou bien ils sont d'un rouge d'ocre assez beau; quelques-uns de ceux-ci ont de grandes taches noires: tous sont de la nature de la pierre à fusil, ou, si l'on veut, d'agate; ils ont été ramassés au pied de la cataracte du rocher Felou, à quinze lieues plus haut que Galam. Je remarquerai d'après M. le Juge, que quelques-unes de ces pierres ont la vertu des pierres de touche, celles surtout qui ont une couleur brune,

EXPLICATION DES FIGURES.

P L A N C H E I.

LA *Figure première* représente une roche de grès, dont la partie supérieure est incrustée d'une couche de cailloux réunis, & formant un poudingue.

Figure 2. Roche de grès, qui ne diffère de la précédente que parce que la couche de poudingue recouvre la surface inférieure.

Figure 3. Roche de grès recouverte supérieurement & inférieurement d'une couche semblable de cailloux réunis.

Figure 4. Roche de grès composée alternativement & horizontalement de cailloux & de matière de grès.

P L A N C H E I I.

La *Figure première* représente une Roche de grès dans laquelle les cailloux sont de moyenne grosseur, & dispersés dans toute la masse.

Figure 2. Roche de grès parsemée de cailloux de moyenne grosseur, & qui sont plus communs que dans la roche représentée dans la première figure.

Figure 3. Roche de grès remplie de cailloux semblables à ceux de la roche représentée dans la deuxième figure, & mêlés avec d'autres qui sont plus gros.

Figure 4. Roche de grès remplie abondamment de très-petits cailloux.

P L A N C H E I I I.

La *Figure première* représente une Roche de poudingue dont les cailloux sont des plus gros & entre-mêlés de moyens & de petits.

Figure 2. Meule de poudingue trouvée aux environs du Havre-de-grâce, dont les cailloux sont de différentes grosseurs, & un peu plus petits que ceux du poudingue représenté par la figure première. On a coupé cette meule diamétralement pour faire voir que le trou A, dont elle est percée dans le milieu, est conique.

Figure 3. Poudingue appelé communément *caillou de Rennes*, qui est poli.

Figure 4. Poudingue nommé pour l'ordinaire *caillou d'Angleterre*, auquel on a aussi donné le poli.



OBSERVATION

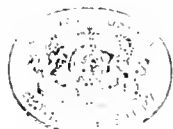


Fig. 1



Fig. 3

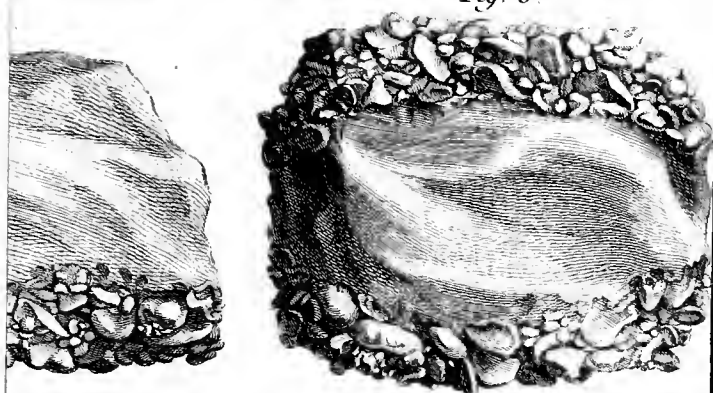
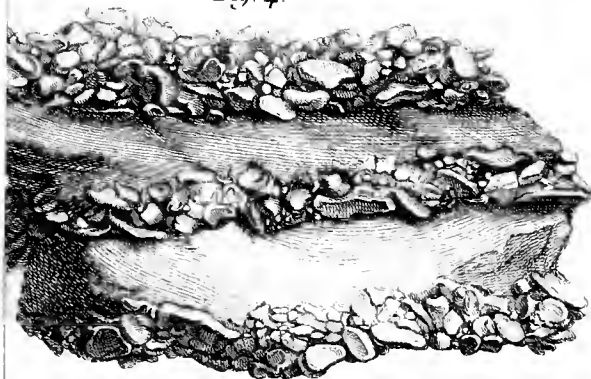


Fig. 4



Pl. I

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

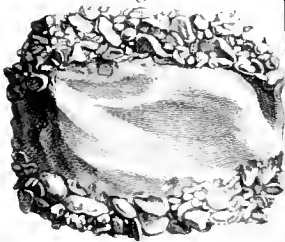


Fig. 4

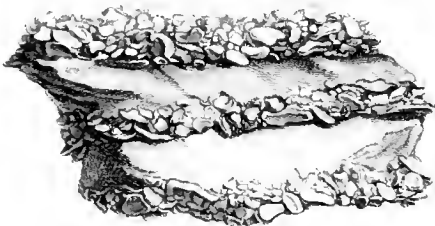


Fig. 2.

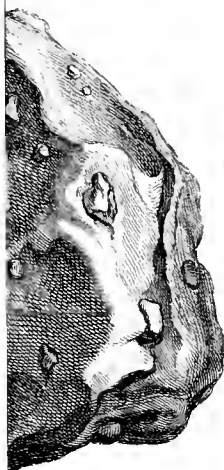
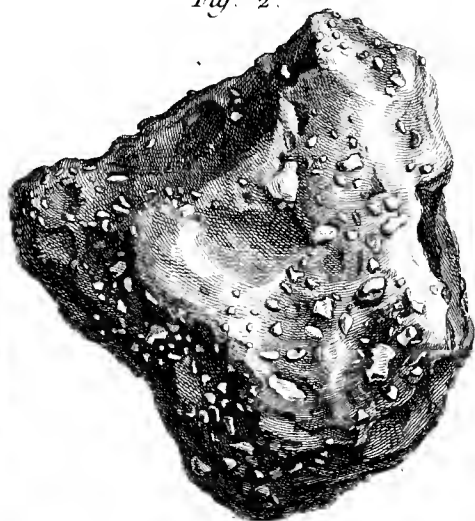
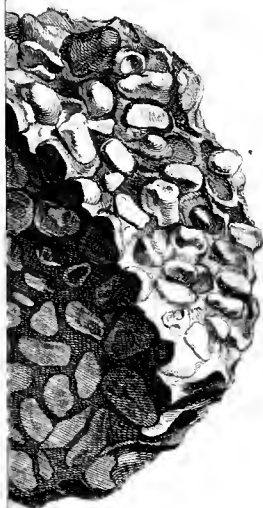
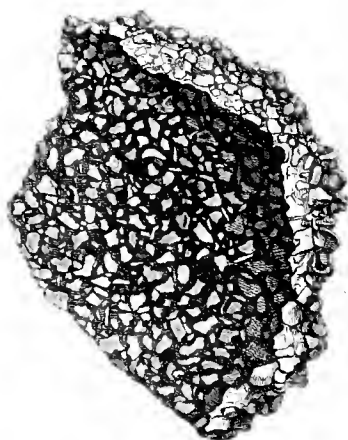


Fig. 3.

Fig. 4.



Pla II

Fig. 1



Fig. 2

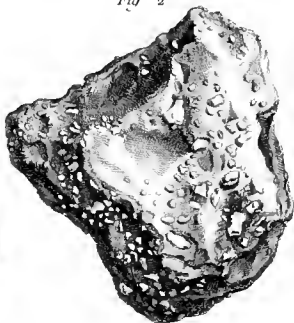


Fig. 3



Fig. 4

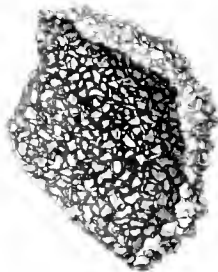


Fig. 1

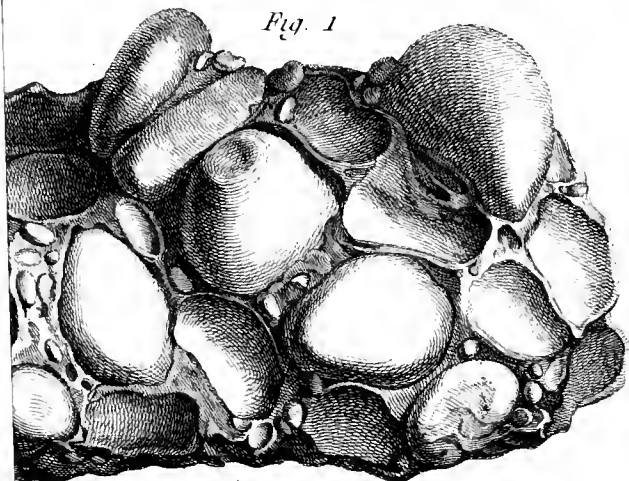


Fig. 2.

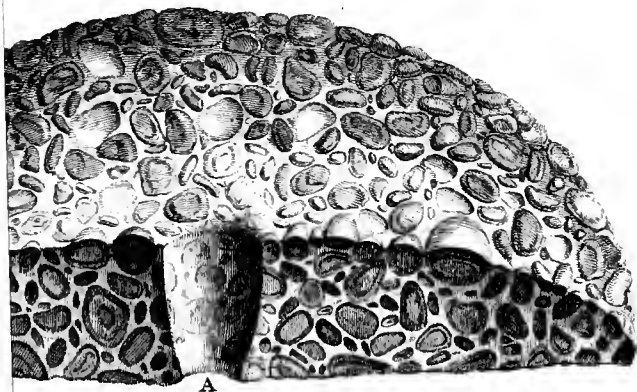
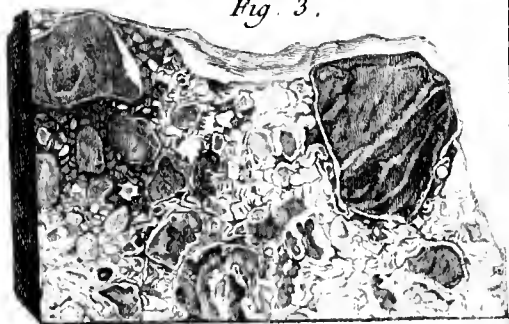


Fig. 3.



Pla III

Fig 1

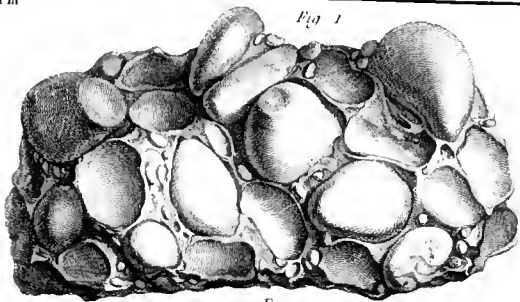


Fig 2

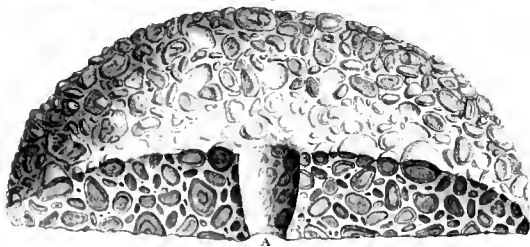


Fig 3.

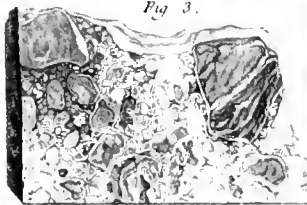
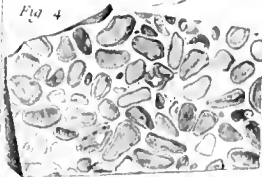


Fig 4



, RELATIVE A UN MEMOIRE DE M.^R GUETTARD .

10	11	12	13	14	15	16
----	----	----	----	----	----	----

20

CARTE MINÉRALOGIQUE DE LÉLECTION D'ESTAMPES, RELATIVE A UN MÉMOIRE DE M^R GUILTARD

